

**SISTEMA DE ENTRENAMIENTO EN PRUEBAS INSTITUCIONALES DE  
EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE PARA LOS ESTUDIANTES DE NOVENO Y  
DÉCIMO SEMESTRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**EUTIMIO ESCOBAR NOGUERA  
ONEIDA FERNANDEZ SOTELO  
ARIEL VERGARA IZQUIERDO**

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS  
PROGRAMA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES  
MONTERÍA  
2006**

**SISTEMA DE ENTRENAMIENTO EN PRUEBAS INSTITUCIONALES DE  
APRENDIZAJE PARA LOS ESTUDIANTES DE NOVENO Y DÉCIMO  
SEMESTRE DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**EUTIMIO ESCOBAR NOGUERA  
ONEIDA FERNANDEZ SOTELO  
ARIEL VERGARA IZQUIERDO**

**Trabajo de grado para optar el título de  
Licenciado en Informática Educativa y Medios Audiovisuales**

**Director:  
Daniel Salas Álvarez  
Ingeniero de Sistema, con Maestría en Software Educativo**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES  
MONTERÍA  
2006**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Montería, Abril 21 de 2006**

A Dios, por darme la fortaleza para llevar a cabo esta meta en mi vida.

A madre, que aunque no este a mi lado en este momento, me apoyó en todo y fue mi motivación.

A mis hermanos, por apoyarme a cada momento y motivarme a seguir adelante.

Eutimio Enrique Escobar Noguera.

A Dios, por bendecirme durante todo el proceso académico de lucha incesante.

A mis padres, por apoyarme incondicionalmente y que nunca dejaron de confiar en mí.

A mis hermanos, por apoyarme moralmente.

Ariel Segundo Vergara Barroso.

A ti que eres la fuente de mi vida, mi amado Dios.

A mis padres, por apoyarme incondicionalmente.

A mi hijita, que pronto nacerá y será mi razón de vivir.

Oneida Patricia Fernández Sotelo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este trabajo expresan sus agradecimientos a:

Daniel Salas Álvarez, asesor en la parte investigativa y metodológica del proyecto.

Eduy Alfonso Vargas, compañero colaborador e incondicional durante el proceso de desarrollo del proyecto.

William Mercado Borja, compañero de estudio, quien hizo aporte importante al iniciar este proyecto.

Freddy Algarin Mora, por su interés y colaboración en el préstamo de herramientas indispensables en el desarrollo del proyecto.

A todas aquellas personas que se nos escapa mencionar, pero que con su colaboración hicieron posible este sueño hecho realidad.

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Esquema SI	49
Figura 2. Diagrama Casos de Uso	55
Figura 3. Diagrama de Clases	56
Figura 4. Representación de las categorías de usuarios	79
Figura 5. Diagrama de casos de usos de SEPIA	80
Figura 6. Desencadenamiento de la configuración por el administrador.	81
Figura 7. Identificación del administrador	81
Figura 8. Agregar una Pregunta.	82
Figura 9. Agregar una Facultad.	84
Figura 10. Agregar un Programa.	85
Figura 11. Agregar un Campo de Formación.	86
Figura 12. Agregar un Área.	87
Figura 13. Agregar una Subárea.	88
Figura 14. Asignar número de Preguntas por Área.	89
Figura 15. Asignar Sesiones al Examen.	90
Figura 16. Modificar Acceso al Sistema.	91
Figura 17. Desencadenamiento del uso de sistema por el usuario.	92
Figura 18. Ingreso de un usuario al sistema.	92
Figura 19. Insertar nuevo usuario.	93
Figura 20. Realizar Examen	94
Figura 21. Realizar Examen General	95
Figura 22. Realizar Por Campo de Formación.	96
Figura 23 Visualizar Ayuda.	97
Figura 24 Diagrama de Actividades Administrador	99
Figura 25. Diagrama de Actividades Usuario	100
Figura 26. Diagrama de Actividades Insertar Facultad	101
Figura 27. Diagrama de Actividades Insertar Programa	102

Figura 28 Diagrama de Actividades Insertar Campo de Formación	103
Figura 29. Diagrama de Actividades Insertar Área	104
Figura 30. Diagrama de Actividades Insertar Subárea	105
Figura 31. Diagrama de Actividades Registrar Usuario	106
Figura 32. Diagrama de Actividades Modificar Examen	107
Figura 33. Diagrama de Actividades Modificar contraseña	108
Figura 34. Diagrama de Actividades Realizar Examen	109
Figura 35. Diagrama de Actividades Mostrar Ayuda	110
Figura 36. Diagrama de Actividades Insertar Pregunta	111
Figura 37. Diagrama de Clases	113
Figura 38. Modelo Entidad Relación de SEPIA.	120
Figura 39. Modelo Relacional de SEPIA	122

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	9
1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	15
2 JUSTIFICACION	17
3 OBJETIVOS .	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
4 MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE	20
4.1 ANTECEDENTES	20
4.2 BASES CONCEPTUALES	26
4.2.1 Evaluación	26
4.2.1.1 Funciones de la Evaluación	26
4.2.1.2 La utilización de bases de datos como herramientas de evaluación	28
4.2.1.3 Impacto de un sistema de evaluación informático en las prácticas de Enseñanza	32
4.4.2 Psicometría	36
4.2.3 Impacto Social de las Llamadas Nuevas Tecnologías	36
4.2.4 La sociedad de la Información / Sociedad del Conocimiento	37
4.2.4.1 La Educación del Futuro	40
4.2.5 Recursos Educativos Informáticos	41
4.2.5.1 Tipos de Recursos Educativos Informáticos	42



4.2.6	Sistema de Información (SI)	44
4.2.6.1	Características de un SI	45
4.2.6.2	Elementos que conforman un SI .	46
4.2.6.3	Recursos Humanos	47
4.2.7	Lenguaje de modelado unificado (UML)	49
4.2.7.1	Los objetivos de UML	50
4.2.7.2	Diagramas UML	51
4.3	MARCO LEGAL	54
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	57
5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	57
5.2	ETAPAS O FASES	57
5.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	58
5.3.1	Población	58
5.3.2	Muestra	58
5.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	58
5.4.1	Observación directa	58
5.4.2	Entrevista Estructurada	58
5.4.3	Encuesta	59
5.5	FUENTES DE INFORMACIÓN	59
5.5.1	Primarias	59
5.5.2	Secundarias	59
5.6	PLAN DE ACCIÓN	60
5.6.1	Evaluación de infraestructura y equipamiento	60
5.6.2	Línea de acción de sensibilización, motivación y empatía	60
5.6.3	Línea de acción de capacitación	61
5.6.4	Línea de Acción de Diseño y Desarrollo del Software	63
5.6.5	Aplicación y Evaluación	64
5.7	METODOLOGIA DE DESARROLLO	64

6	ANALISIS	66
6.1	ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SOFTWARE (SEPIA).	66
6.1.1	Análisis de las Necesidades	67
6.1.2	Propósito	69
6.1.3	Beneficios, objetivos y metas	70
6.1.4	Definiciones, acrónimos y abreviaturas	71
6.1.5	Visión general del documento	71
6.2	DESCRIPCION GENERAL	71
6.2.1	Perspectiva del producto	71
6.2.2	Función del producto	71
6.2.3	Características de los usuarios	71
6.2.4	Restricciones	72
6.2.5	Suposiciones y dependencias	72
6.3	REQUISITOS ESPECIFICOS	72
6.3.1	Funciones	72
6.3.1.1	Requisitos funcionales del administrador	72
6.3.1.2	Requerimientos funcionales del usuario registrado	73
6.3.1.3	Requerimientos funcionales del usuario no registrado	73
6.3.1.4	Requisitos de funcionamiento	73
6.3.2	Atributos del sistema	73
6.4	DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USOS	74
6.5	DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES	94
7	DISEÑO	107
7.1	DIAGRAMA DE CLASES	107
7.2	MODELO ENTIDAD RELACIÓN DE SEPIA	113
7.3	MODELO RELACIONAL DE SEPIA	115
8	IMPLEMENTACIÓN	166
9	ANALISIS DE RESULTADOS	119
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
10.1	CONCLUSIONES	126

## INTRODUCCIÓN

Debido a las pruebas que realiza el estado para medir el nivel académico en los estudiantes universitarios, se plantea la necesidad de contar con herramientas educativas o materiales didácticos que permitan mejorar o apoyar los procesos de preparación que se llevan acabo en las instituciones en pro de alcanzar excelentes resultados. Pues se sabe que la evaluación es una de las actividades más comunes entre los seres humanos y de las de mayor impacto en el ámbito educativo.

Usar la informática como apoyo a procesos de aprendizaje y de entrenamiento ha sido durante mucho tiempo una inquietud investigada y aprobada por muchas personas. Su asimilación dentro de las instituciones educativas ha aumentado los últimos años, por lo que la demanda en Software Educativo y Sistemas de Entrenamiento de alta calidad es cada vez mayor.

Por lo anterior se a diseñado e implementado un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de Aprendizaje, el cual dentro de las fases de análisis y diseño se le incorporaron aspectos Didácticos, que facilitan y garantizan la satisfacción de las necesidades educativas identificadas (como la falta de herramientas de apoyo y el manejo de tiempos y temas empleados) en el proceso de preparación ECAES (Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior).

La herramienta está en la capacidad de poner en manifiesto si las actividades del profesor y del alumno llevan al logro de los objetivos propuestos a lo largo del proceso de capacitación.

El sistema de evaluación que alberga el software está conformado por preguntas objetivas de respuesta múltiple con única respuesta, respuesta múltiple con múltiple respuesta, análisis de relación, análisis de postulado, etc.; el cual simula la evaluación ECAES (Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior), que no es mas que un examen escrito de preguntas con características muy concretas. Las preguntas que hacen parte del sistema son breves, están enunciadas muy claramente y permiten una calificación cuantitativa rápida. El sistema evaluativo incorporado en el software presenta las siguientes ventajas:

- Abarca gran parte de los temas vistos en el programa.
- La evaluación es totalmente objetiva.
- Es de fácil corrección Posee un alto grado de aceptación por parte de docentes y estudiantes, por su gran fiabilidad y validez, puesta de manifiesto por los autores (Hubbard, 1978; Tine, 1978 y Guilbert, 1994).

La herramienta informática, además, de medir y evaluar el nivel académico del estudiante, apoya y facilita el uso de pruebas objetivas en la evaluación educativa, posibilitando gestionar y analizar gran cantidad de información recogida a través de las respuestas que sean seleccionadas, agilizando el proceso de manipulación y cálculos manuales de los formadores para evaluar aprendizaje.

El programa denominado Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de evaluación de Aprendizaje (SEPIA), permite un entorno totalmente abierto capaz

de: almacenar preguntas de diferentes asignaturas en la base de datos con sus respuestas verdaderas y sus distractores.

En síntesis, SEPIA permite:

- Clasificar las preguntas por áreas que pertenecen a campos de formación
- Visualizar, modificar y borrar las preguntas almacenadas.
- Generar pruebas de dos tipos, por sesiones y por campos de formación llamadas áreas.
- Visualizar en pantalla, pregunta a pregunta, la prueba generada indicando distractores y sus posibles respuestas.
- Calcular los porcentajes de la calificación.

## **1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Las transformaciones a nivel mundial tanto en lo político, social, económico, científico, tecnológico, cultural y ambiental han exigido que el Estado tome medidas encaminadas a su reestructuración, bajo una perspectiva modernizadora según la cual, es preciso “alcanzar niveles internacionales de competitividad”<sup>1</sup> (globalización).

El desarrollo de todas estas transformaciones tiene como eje central la educación, que es el mecanismo por excelencia para el desarrollo de los pueblos. Es preciso ver la educación como una “empresa” en la que deba tenerse como razón de ser al igual que en cualquier empresa “la calidad como compromiso de las personas y para las personas”. La calidad educativa ha tenido gran eco en la educación, especialmente en la educación superior en donde la deficiente calidad de numerosos egresados de las instituciones de educación superior del país, viene siendo comentado y discutido en las diferentes instancias y por segmentos muy disímiles de la sociedad. El papel de los diferentes profesionales en función de un mejor desarrollo y bienestar de la sociedad no ha sido el esperado. La calidad educativa exige compromisos de todo y de todos los que participan del proceso educativo. El Estado como directo responsable en primera instancia de velar por la inspección y vigilancia para regular y garantizar la calidad de la educación superior y atendiendo a la evaluación como mecanismo para tal fin, a través del

---

<sup>1</sup> Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Ministerio de Educación Nacional (MEN) a desarrollado mecanismos e instrumentos encaminados a detectar fortalezas y debilidades, y de esta forma disponer de información que facilite la toma de decisión y correctivos al respecto. Tal es el caso de exámenes que se realizan a estudiante que egresan de la educación superior, que sirven como complemento a otros sistemas de evaluación externa como la auto-evaluación y la acreditación de instituciones y programas.

El Examen de Estado de calidad de la Educación Superior ECAES<sup>1</sup> tal como se encuentra estructurado es el resultado de las especificaciones obtenidas de la aplicación que se llevó a cabo como prueba piloto en los programas de Derecho y Medicina en los años 1992 y 1993 e Ingeniería Mecánica en 1998.

El Estado en su programa "La Revolución Educativa"<sup>2</sup> renueva e impulsa los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior ECAES, al proponerse como meta la universalización de estos.

Con el carácter de obligatoriedad y el impulso que toman los Exámenes de Calidad de la Educación Superior se hace necesario aunar esfuerzos entre las instituciones de educación superior, las asociaciones de facultades y las asociaciones de profesionales.

Por lo anterior, la Universidad de Córdoba como institución de educación superior, se hace partícipe de este proceso, acogiendo la normatividad y especificaciones que hace el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), ente que coordina la aplicación de la prueba.

---

<sup>1</sup> Decreto 17 81 que reglamenta exámenes de calidad

<sup>2</sup> Proyecto Ministerio de Educación

La Institución en mención es de carácter oficial, ubicada en el kilómetro 3 vía Cereté (Córdoba). Inició labores el día 6 Abril del año 1964 como dependencia de la Universidad de Nacional con las facultades de Medicina Veterinaria e Ingeniería agronómica. En Agosto de 1966 se definió como entidad autónoma centralizada. Cuatro años más tarde el Consejo de Estado le dio el carácter de Nacional.

La Facultad de Ciencias Agrícolas tiene como objetivo, formar profesionales con capacidad de crear y dirigir actividades y empresas agrícolas con criterios de competitividad, equidad y sostenibilidad de gestión en las diferentes esferas de actuación para satisfacer las demandas de la región. En la actualidad consta de 664 estudiantes matriculados, de los cuales 330 pertenecen al programa de Ingeniería de Alimento y 334 al programa de Ingeniería Agronómica.

El programa de Ingeniería Agronómica al igual que otros programas está siendo evaluado anualmente por el Ministerio de Educación Nacional por medio de la evaluación ECAES (Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior) conforme al decreto 1781 de 2003. Dicho programa cuenta con siete estudiantes en noveno semestre y treinta y cinco estudiantes en décimo semestre respectivamente, más cuarenta que culminaron académicamente.

Ante la novedad e importancia de esta prueba y la carente experiencia que los estudiantes tienen con respecto a este tipo de pruebas; el Programa de Ingeniería Agronómica ha visionado idear estrategias metodológicas que posibiliten la capacitación hacia ésta, una de ellas es la del aprovechamiento de los recursos tecnológicos con los que cuenta, atendiendo a las ventajas que estas puedan proporcionarle, es así como han puesto de manifiesto esta inquietud a la unidad investigativa. La no existencia de una herramienta computacional como medio de apoyo al proceso de entrenamiento para las pruebas ECAES, el aprovechamiento de recursos tecnológicos y la importancia de incorporar la informática en el campo



educativo; conlleva a que la unidad investigativa dé respuesta a la necesidad ya mencionada con la elaboración de un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de Aprendizaje, que favorezca el proceso de preparación al interior del programa, permitiéndole al estudiante aprender a su propio ritmo, facilitar el proceso de realimentación y aumentar el nivel de habilidades y destrezas al momento de responder.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo facilitar el proceso de preparación del ECAES en los estudiantes de noveno y décimo semestre del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba a través de la implementación de un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de Aprendizaje?

## **1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Qué estrategias metodológicas están implementando los docentes de Ingeniería Agronómica para preparar a los estudiantes que serán evaluados por el ICFES?
- ¿Con qué recursos tecnológicos cuenta y cuáles podría facilitar el departamento de Ingeniería Agronómica para desarrollar el Sistema de Información Evaluativo?
- ¿De que manera el programa de agronomía ha venido capacitando y evaluando a los estudiantes de los dos últimos semestres para la evaluación ECAES?
- ¿Bajo qué modelo evaluativo están valorando a los estudiantes?

- ¿Cómo ha sido la actitud del estudiante frente al proceso de preparación?
- ¿Cuáles son los elementos según los expertos en la materia, a tener en cuenta al momento de analizar y diseñar los modelos de procesos ideales para Sistemas de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de aprendizaje?
- ¿De que forma se puede realizar un diseño que represente el modelo del proceso evaluativo de manera eficiente?
- ¿Los procesos realizados actualmente son productivos en la población objeto de estudio?
- ¿Qué impacto puede generar la utilización de un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación Aprendizaje?

## **2. JUSTIFICACIÓN**

En los últimos años la gran vertiente tecnológica inmersa en casi todos los campos, ha tocado el educativo, en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con la implementación de estrategias y herramientas que posibiliten la agilización, solución o sirvan de apoyo, a una respectiva situación educativa.

Por lo anterior la presente investigación representa una estrategia metodológica que pretende servir de apoyo a los estudiantes, convirtiéndose el Software en una herramienta novedosa dentro del proceso de evaluación de los estudiantes, pues no se utilizará sólo la forma tradicional en la que el docente sigue siendo el que imparte las pautas y el estudiante el receptor de estas, si no que la Universidad ha visionado el aprovechamiento de sus recursos tecnológicos, para facilitar la eficacia de la simulación de la prueba de Estado de la Calidad de la Educación Superior, además que el estudiante pueda contar con instrumento que le permita estudiar a su propio ritmo.

Los resultados obtenidos de la experiencia en la población objeto de estudio, permitirán que el instrumento pueda ser usada por otros programas para los mismos fines, es decir, el aporte no se enmarcaría únicamente a la población objeto de estudio, si no que beneficiaría a casi toda la Universidad, debido a que la Prueba de Estado de la Calidad de la Educación Superior será practicada a todos los programas profesionales de forma periódica y el manejo estructural es el mismo.

Se espera que el Software sea útil a los estudiantes en la medida en que desarrolle destreza en el manejo estructural de la prueba y se establezca un modelo de autoaprendizaje de tal modo que ellos puedan identificar las áreas en las que están deficientes y de esta manera busquen por iniciativa mejorar o superar éstas. Además, este software representa para la Universidad un instrumento dinámico dentro del proceso evaluativo al momento de ser usado, pues se dejan atrás los procesos manuales, evitando así la pérdida de información y de tiempo, al igual que de recursos económicos dado que se dispondría de las herramientas tecnológicas con que se cuenta.

Esta investigación es pertinente al campo de acción de la unidad investigativa, pues el licenciado en Informática y Medios Audiovisuales, se considera como mediador de las herramientas informáticas y su uso en otras asignaturas en pro del mejoramiento y elevación de la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

Diseñar e implementar un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de Aprendizaje como herramienta de apoyo para favorecer el proceso de preparación hacia la prueba ECAES en los estudiantes de noveno y décimo semestre del Programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Establecer las estrategias metodológicas implementadas por los docentes de Ingeniería Agronómica al momento de preparar y evaluar a los estudiantes para las pruebas del ICFES.
- Describir la realidad actual del proceso de evaluación PRE-ECAES y la forma como los estudiantes han sido preparados y evaluados.
- Realizar un análisis organizacional de los tests del modelo evaluativo que se ha venido implementando y del equipo de trabajo que hace parte del proceso de evaluación.
- Realizar un mejor control en la obtención y administración de la información y de resultados en el proceso de preparación de la prueba ECAES.

- Determinar el nivel de rendimiento y eficacia en el proceso evaluativo actual en la población objeto de estudio.
- Evaluar el impacto generado por la utilización del Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Aprendizaje en el programa de ingeniería agronómica.

## **4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

### **4.1 ANTECEDENTES**

Encontrar antecedentes que respalden el presente proyecto no es nada fácil, puesto que son pocas las experiencias llevadas a cabo y difundidas (dadas a conocer) como el planteado en el proyecto en mención. A pesar de todo lo anterior, la unidad investigativa encontró proyectos ya implementados a nivel local, regional, nacional e internacional aplicados en el ámbito educativo.

En la Universidad de Córdoba, en el departamento de Córdoba Colombia, para los años 2003 y 2004 se generó un software (Sistema de Información), para Evaluar a sus docentes y determinar sus fallos y corregirlos. El sistema de Información SIED (Sistema de Información de Evaluación Docente), fue diseñado por el Docente de Informática, Ingeniero Boris Espitia <sup>1</sup>y Programado en Clarion en gestor de base de datos Oracle, por el Lic. en Informática y Medios Audiovisuales Carlos Hernández. En dicho sistema se busca tener un conocimiento acerca del desempeño académico de los docente evaluados, para posteriormente decidir sobre su futuro laboral.

La funcionalidad del SIED depende de tres aplicaciones independientes para tres agentes diferentes, donde se tiene en cuenta, tres evaluaciones (Cada Evaluación es una aplicación), pero que al final muestra un puntaje en común, las tres evaluaciones se esquematizan de la siguiente forma:

- Evaluación del docente desde el punto de vista del estudiante, en este el estudiante responde varias preguntas cualitativamente, bajo respuestas de gradualidad y esta da un 33% de la calificación final.

---

<sup>1</sup> ESPITIA, Boris, et al, Software SIED. 2002

Auto - evaluación, en esta el docente se califica desde su punto de vista, tomando opciones de responsabilidad. La autoevaluación abarca un 33%.

- Evaluación Jefe inmediato, este califica al docente respondiendo varias preguntas. También equivale a un 33%.

A partir de las tres evaluaciones, el sistema arroja un promedio y asigna un puntaje en porcentaje al docente, el cual permite hacer correctivos y contratar a los mejores.

El software, ayuda al comité encargado de contratación docente a tomar las decisiones mas apropiadas en un determinado momento, el programa solo muestra las pautas del comportamiento del docente en la institución y su aceptación en esta.

Este software tuvo los siguientes objetivos:

- Cumplir con los estatutos y reglamentaciones de los docentes, quienes exigen evaluar a los docentes, para poder otorgar bonificaciones y mantener experiencia calificada.
- Optimizar los procesos que se llevan a cabo en la UNICOR.
- Definir sobre las políticas de control de contratación docente en la Universidad de Córdoba.
- Mantener objetividad al momento de contratar a un docente, que el puntaje obtenido en la evaluación sea un factor clave para esto.



La primera experiencia, desarrollada en la Universidad de Sevilla en España se titula “Evaluación y medición: comparación de cuatro maneras de medición asistida por ordenador” guiada por los autores Antonio Ariza García, Paula Daza Navarro y José Torreblanca López, quienes decidieron llevarla a cabo por medio del programa denominado “EVA” (Evaluación Asistida por ordenador mediante pruebas objetivas de opción múltiple), con un entorno totalmente abierto capaz de:

- Almacenar preguntas de diferentes asignaturas en distintas bases de datos con su respuesta verdadera y sus distractores. Admite 3, 4 o 5 respuestas y la opción de verdadero o falso.
- Clasificar las preguntas por temas.
- Visualizar, modificar y borrar las preguntas almacenadas.
- Generar pruebas de forma totalmente aleatoria en las que la posición de la respuesta verdadera y de los distractores es seleccionada de la misma manera. De forma que si la misma pregunta formara parte de dos pruebas diferentes sus opciones no tendrían por qué ocupar la misma posición.
- Visualizar en pantalla, pregunta a pregunta, la prueba generada indicando distractores y respuesta correcta.
- Realizar la prueba en el ordenador.
- Imprimir la prueba generada para que pueda ser realizada por la clase.
- Imprimir la plantilla de respuestas correctas, que es generada y almacenada simultáneamente con cada prueba.

- Corregir de forma automática con cualquiera de los cuatro criterios de evaluación de los que dispone el programa.
- Gestionar los grupos de clase realizando: listados con los resultados de las pruebas, visualizando, añadiendo, modificando, borrando, buscando... alumnos. También incluye cálculo de porcentaje de la calificación y realiza copias de seguridad de los ficheros de asignaturas, alumnos y pruebas.

En Norte América, se llevó a cabo el proyecto “The Cooperative project on Evaluation of Results of Training” (CERT), en donde se utilizaron pruebas objetivas con ayuda del ordenador bajo un programa informático que apoya y facilita el uso de pruebas objetivas en la evaluación educativa, posibilitando gestionar y analizar gran cantidad de información recogida a través de pruebas objetivas de opción múltiple, agilizando el proceso de manipulación y cálculos manuales de los formadores para evaluar aprendizajes. Una de las características principales de este programa es la inclusión de los denominados niveles de confianza que son una estimación que el alumno realiza en base a una escala de 0-5 del grado de confianza o seguridad con que responde a cada una de las cuestiones de la prueba (Ariza y otros, 1998).

EDUNOVA, es una empresa focalizada en desarrollar soluciones educativas para hacer más eficiente el aprendizaje a través de la incorporación de tecnología en la enseñanza. Cuenta con el respaldo tecnológico de Microsoft y Hewlett-Packard. EDUNOVA y Preuniversitarios UC lanzaron un “Programa de Evaluación Continua” en dispositivos computacionales portátiles basados en tecnología inalámbrica (HP Ipaq) para preparar y de paso determinar el grado de avance de cada estudiante en los sectores de Lenguaje, Matemáticas, Historia y Ciencias Sociales y Ciencias (Biología, Física y Química).

El anterior párrafo insta a que la unidad investigativa tenga una idea más clara de lo que desea alcanzar con el software al momento de generar informes que le permitan a los docentes que hacen parte del proceso de preparación tener un diagnóstico detallado de cada uno de los estudiantes, para que así ellos puedan dar respuesta de manera correcta al informa arrojado por la máquina; de igual manera los alumnos, tengan la oportunidad de conocer las áreas en las cuales se encuentren débiles y puedan trabajar en ellas.

ECAES DE KIMERA, es un programa que simula el examen ECAES para los distintos programas, y está orientado a entrenar al estudiante para lograr un alto puntaje en el nuevo examen y a los docentes para familiarizarlos con la nueva forma de evaluar, utilizando el computador. Con el desarrollo del presente proyecto, los indagadores tienen la intención de mejorar la calidad de la educación proponiendo identificar factores que afectan la calidad de esta en el ámbito del alumno, de la institución y de grupos institucionales para definir acciones que puedan mejorar la calidad.

En la implementación del proyecto, KIMERA se ha podido establecer que los computadores han probado ser una buena herramienta para las actividades de repaso y evaluación y una excelente herramienta cuando se trata de exámenes realizados utilizando preguntas de escogencia múltiple estandarizada. Dentro de los resultados adquiridos se encontró ventajas que se pueden asociar a los computadores:

Si los programas se corren en un servidor, toda la información sobre como fueron respondidas las preguntas utilizadas, se puede guardar y analizar estadísticamente, permitiendo hacer comparaciones con los resultados que publica la institución a cargo de los exámenes.

Si se presenta el examen en un servidor, la información de cómo se ha respondido puede ser analizada para “estandarizar” las preguntas e ir creando bancos de buena calidad.

Una ventaja que no se puede dejar de mencionar es el no uso de papel impreso; por lo tanto no es necesario consumir papel ni tener un juego de exámenes impresos cada vez que se va a realizar el entrenamiento para la prueba.

Si se tiene un acceso permanente al servidor la presentación del examen se puede hacer desde cualquier computador, a cualquier hora y se obtiene una calificación inmediata.

El proyecto llevado a cabo por KIMERA, amplía más la visión de la unidad investigativa; lo que se busca es incrementar la calidad educativa en el programa de Ingeniería Agronómica, utilizando equipos de computo y nuevas tecnologías. La idea central es diseñar e implementar un Software que simule el examen ECAES y con éste el estudiante obtenga resultados por áreas y competencias, que el aprendiz y el docente puedan practicar la manera como deben ser respondidas las preguntas planteadas en el examen, que a las tablas se les puedan anexar datos o modificar los mismos (como preguntas y respuestas), etc.

Tomando como partida las ideas plasmadas en los antecedentes para el enriquecimiento del presente proyecto, la unidad investigativa ha desarrollado un programa informático de evaluación asistida por computador para la evaluación del aprendizaje. Uno de los principales objetivos es dar a los docentes y estudiantes una herramienta didáctica y metodológica que permita facilitar el

proceso de preparación de las pruebas Pre-ECAES para la evaluación del aprendizaje.

## **4.2 BASES CONCEPTUALES**

### **4.2.1 Evaluación**

Es un proceso en el que se busca obtener un resultado, ya sea cualitativo o cuantitativo. “La evaluación es la que se realiza sobre la base de medidas previas, medidas objetivas, precisas, fiables y válidas en cierto grado y que es un elemento permanente en toda situación de aprendizaje”<sup>1</sup>. Tal cual como lo expresa este autor en su libro, la evaluación como proceso permanente debe adaptarse a los cambios pedagógicos. No se debe estancar a lo rutinario, el proceso de evaluar con papel y lápiz (pruebas escritas), está obsoleto, así como la educación debe someterse a los cambios de la sociedad, todo proceso que esté implicado con ella, también lo debe hacer. La tecnología ofrece nuevos ambientes y escenarios con los que se puede evaluar y obtener mejores resultados en lo que a tiempo se refiere, con la tecnología, y más específicamente el uso del computador, se posibilita realizar programas (productos) con los que se puede evaluar contenidos de forma dinámica e interactiva, además del proceso de retroalimentación.

“La evaluación, sea cual sea el sistema utilizado, tiene una influencia decisiva y directa sobre la calidad de la educación”. De acuerdo a esto se hace imprescindible la necesidad de buscar métodos y formas de evaluar en la que los estudiantes se sientan motivados; más no cuestionados y obligados a tener que presentar pruebas para determinar su grado intelectual en determinada área,

---

<sup>1</sup> GARCÍA, José. Bases Pedagógicas de la Educación

estrategias en las cuales se involucren las nuevas tendencias de la educación (globalización), y en las que el estudiante se motive a participar activamente.

#### **4.2.1.1 Funciones de la evaluación**

La evaluación educativa abarca un amplio contexto de objetivos, en ningún modo reducibles a la mera constatación al nivel de rendimiento alcanzado por un alumno.

De aquí que las funciones de la evaluación puedan ser muchas y diversas. La evaluación educativa en general y la evaluación del rendimiento de los estudiantes en particular, deben cumplir algunas funciones importantes.

- **Función de Diagnóstico**

El diagnóstico de los distintos aspectos y elementos de la estructura, proceso y producto educativo, es la base de la adaptación de la enseñanza a las características y exigencias concretas de cada situación de aprendizaje y, a través de dicha función, podrá ser posible tomar las medidas, y correctivos de recuperación precisas.

- **Función Predicativa o de Pronóstico**

Sin duda alguna, el conocimiento de la situación de partida del estudiante, así como del rendimiento previo demostrado y de las posibilidades/aptitudes de este, podrán servir de base al profesor al intentar pronosticar o predecir rendimientos y posibilidades futuras del mismo. Dichas estimaciones predictivas podrá realizarlas intuitiva o técnicamente.

- **Función Orientadora**

La evaluación no puede conformarse con ser diagnóstica y predictora de limitaciones y ulteriores posibilidades y rendimientos. Si de hecho “descubre dichas limitaciones y posibilidades, permitirá tomar decisiones de ayuda y /o ayudar al alumno a que él mismo las tome. Programas correctivos específicos, ejercicios adecuados, clases de recuperación, tutoría, son otros tantos elementos para ayudar a superarse, a la vez que se potencian las propias posibilidades” (García Hoz Pérez Juste, 1984).

El carácter orientador parte de la base de que todos, en cuanto personas, valemos algo y para algo, y a la evaluación y a los evaluadores les corresponde ayudar a cada alumno a descubrir sus propias posibilidades, estimulando su pleno desarrollo.

- **Función de Control**

A través de ella se asegura el control permanente del progreso educativo del alumno de cara a la información a la familia, a la realización adecuada de las promociones de curso o nivel y, obviamente, a la expedición de títulos y diplomas sobre la base de datos lo más objetivos posibles. La necesidad de conocer en qué medida se logra o no alcanzar los objetivos educativos previstos al programar los procesos de enseñanza-aprendizaje, implica la consideración de la función de control de la evaluación.

#### **4.2.1.2 La utilización de bases de datos como herramientas de evaluación**

En la actividad docente se hallan tres momentos bien definidos, la planificación o programación de la asignatura, la realización en sí (clases, seminarios, prácticas, etc.), y por último el proceso de evaluación o control de los resultados obtenidos. Por tanto la evaluación es una actividad sistemática integrada en el proceso

educativo, cuya finalidad es servir de diagnóstico, como señala De Ketele (1984), no solo del rendimiento del alumno, sino también del docente, los objetivos, la técnica, el método. En definitiva, de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Metodológicamente, la evaluación resulta de relacionar dos realidades que son: lo observado y lo esperado.

La evaluación es la fase final de un proceso en donde se comprueba si el diseño de enseñanza que se ha llevado a cabo es correcto o no, es decir, si los objetivos que se marcaron al comienzo del proyecto se han logrado o no. Si el alumno ha conseguido los objetivos marcados al comienzo del proceso se puede decir que éste ha sido planteado de forma correcta; si no es así se tiene que replantear y corregir lo que sea necesario.

Son muchos los procedimientos de evaluación que se pueden utilizar, siendo válidos todos aquellos que sean capaces de poner de manifiesto si las actividades del profesor y del alumno llevan al logro de los objetivos propuestos.

Una de las técnicas de evaluación utilizadas con más frecuencia en el campo de la enseñanza son las pruebas objetivas. Las pruebas objetivas se pueden considerar como un examen escrito con características muy concretas entre las que cabe destacar como más interesantes:

- Las preguntas han de ser muy breves.
- Han de estar enunciadas muy claramente.
- Deben permitir una calificación cuantitativa rápida.



Estas pruebas de tipo "test" permiten valorar fundamentalmente la información que posee el alumno sobre el contenido de la asignatura, pero no valoran otros aspectos como la creatividad, la capacidad de elaboración y expresión personal de los contenidos, la originalidad, etc. Las principales ventajas de este sistema radican en que puede abarcar gran parte de los temas tratados en clase, la evaluación es totalmente objetiva y es de gran facilidad de corrección.

Modelos de pruebas objetivas hay varios que, en esencia coinciden, aunque varían en el enunciado de los apartados. Los más conocidos son los modelos propuestos por Norman Gronlund (1971, 1974), García Hoz (1946), Fernández Huertas (1950) y Marín Ibáñez (1971) en sus respectivas obras.

Norman Gronlund propone los siguientes tipos de preguntas:

- Respuesta íntegra por el estudiante.
  - La respuesta es una frase íntegra o texto.
  - La respuesta es interpolar palabras en una frase o texto.
- Selección de respuesta entre varias.
  - Contestar Verdadero o Falso.
  - Elección de la respuesta entre varias dadas (Elección múltiple).

García Hoz propone el siguiente:

- Evocación de un recuerdo.
  - Respuesta simple a una pregunta.
  - Texto mutilado.
- Reconocimiento de un recuerdo.
  - Respuestas sugeridas.
  - Elección entre ambas.

- Elección única.
- Elección múltiple.
- Apremiar la mejor respuesta.
- Verdadero o Falso.
- Asociar conocimientos.

Las normas para la elaboración de ítems con respuestas de Verdadero o Falso que propone Gronlund son las siguientes:

- Cada uno debe expresar solo una idea.
- Evitar información de tipo general.
- Si es una opinión, teoría o hipótesis de algún autor o escuela debe decirse.
- Deben evitarse las afirmaciones no significativas en el conocimiento de la materia.
- No deben hacerse formulaciones negativas ni excesivamente largas.
- Las formulaciones verdaderas o falsas deben ser de la misma longitud.
- Repartir el número de enunciados de forma homogénea por el texto.

Para la formulación de ítems de elección múltiple, que tiene la siguiente estructura:

Enunciado = Base

Posibles respuestas = Opciones

Opciones falsas = Distractores

Opción verdadera = Respuesta

propone para su elaboración:

- Formulación de un solo problema en la base, que debe ser claro y sencillo, incluyendo más palabras en la base, descargando a la respuesta de información.
- No incluir en la base información negativa.

- Formulación muy precisa de la base.
- Evitar formulación en donde se incluyan pistas que conduzcan a la respuesta sin saberla.
- Formular los distractores de forma que resulten verosímiles y homogéneos con la respuesta.

En el caso de grandes grupos la utilización de pruebas objetivas es muy adecuada, aunque su preparación es compleja, permite una fácil corrección.

Debido a la bondad de este tipo de pruebas se han desarrollado proyectos de investigación como the Cooperative project on Evaluation of Results of Training (CERT) (Alonso 1984). Como indican De Pablos y otros (1993) en el seno de este proyecto se desarrolló un programa informático que apoya y facilita el uso de pruebas objetivas en la evaluación educativa, posibilitando gestionar gran cantidad de información recogida a través de pruebas objetivas de opción múltiple y analizarla, agilizando el proceso de manipulación y cálculos manuales de los formadores para evaluar aprendizajes. Una de las características principales de este programa es la inclusión de los denominados niveles de confianza que son una estimación que el alumno realiza en base a una escala de 0-5 del grado de confianza o seguridad con que responde a cada una de las cuestiones de la prueba.

Las capacidades del ordenador pueden utilizarse en un amplio rango de actividades relacionadas con los tests. En concreto el ordenador se puede utilizar para escribir ítems, construir bancos de ítems, construir y administrar tests, así como puntuar, analizar e informar de los resultados obtenidos en los tests. Para llevar a cabo estas actividades en la actualidad se dispone de un elevado número de recursos tecnológicos (Rodríguez, García y Gil, 1996).

Como destacan Arriaga y otros (1996) el desarrollo del software educativo está llegando a un punto en el que los nuevos programas no mejoran sustancialmente el interés de los profesores por incorporarlos a la docencia, normalmente por sus entornos cerrados en los que no es posible la modificación y se obliga a una aceptación tal cual.

Para salvar estos inconvenientes se debe establecer como punto principal un objetivo que verifique la validez de la utilización de las bases de datos como un primer paso en la elaboración de un programa de evaluación asistido por ordenador.

En la actualidad se tiene la oportunidad de utilizar programas de base de datos para la gestión de un conjunto de preguntas y respuestas múltiples que, con anterioridad han sido empleadas en cursos previos. Estas bases de datos se pueden ir actualizando y aumentando continuamente. La objetividad del sistema será mejor cuanto mayor sea la base de datos.

#### **4.2.1.3 Impacto de un sistema de evaluación informático en las prácticas de enseñanza.**

Cada vez es mayor el impacto de las llamadas nuevas tecnologías en la cultura escolar, generando nuevas formas de comunicación, nuevos estilos de trabajo, nuevas maneras de acceder y producir conocimiento.

En el contexto escolar es preciso tener presente la diferencia entre tecnología y tecnología educativa, que permite ubicar a esta última, como parte de un campo mayor, como que puede entenderse “como el cuerpo de conocimientos que, basándose en disciplinas científicas referidas a las prácticas de la enseñanza, incorpora todos los medios a su alcance y responde a la consecución de fines en un contexto socio-histórico que le otorga significación” (Litwin, 1997).

Cabe aún establecer dentro del ámbito educativo una distinción más: tecnología de la educación y tecnología en la educación, es decir, la tecnología que se diseña y se produce especialmente para la escuela y la que se utiliza en el aula pero fue producida con propósitos ajenos a ella.

Desde la educación inicial hasta la educación superior, las computadoras son utilizadas por profesores y estudiantes, según los posibles usos en los contextos de enseñanza, a saber: en un principio, para aprender informática; para aprender a programar; más tarde, como recurso para el uso de software educativo y, luego, como aplicaciones informáticas para el tratamiento de la información (utilitarios). A la par de la evolución de los enfoques de la informática educativa también se produjeron amplias incorporaciones de desarrollos multimediales. Es sobre este terreno abonado que se impulsa la propuesta de implementar evaluaciones informatizadas.

“Un proyecto innovador es también aquel que da una nueva solución a un antiguo problema, el que rescata una teoría de aprendizaje consistente y puede derivar de ella experiencias educativas potentes, el que aporta algo nuevo en el escenario educativo desde supuestos científicos y con los pies en la tierra en relación con las condiciones sociales y políticas de cada país, región, ciudad o institución escolar” (Libedinsky, 1997, p. 23), puede afirmarse que el proyecto de evaluaciones informatizadas constituye una iniciativa innovadora. Cabe destacar, además, que aparece sin descuidar las condiciones reales institucionales: es decir, situándonos justamente en el contexto de una institución donde la impronta tecnológica transversaliza las actividades del proceso de enseñanza –como instrumentos didácticos privilegiados- y de aprendizaje –como construcción de la alfabetización tecnológica, especialmente informática y multimedia y también donde el desarrollo profesional de los docentes tiene un marcado acento puesto en las competencias didácticas.

Desde el primer momento, realizar evaluaciones informatizadas buscan: la sociabilización de la reflexión para el mejoramiento de las prácticas. En primer lugar, da origen a renovados e intensos debates metaevaluativos (Santos Guerra, 1990; Roig, 1997) en torno a planteos prácticos –cómo se estaba evaluando en ese momento- y planteos teóricos -el análisis del valor y función de las pruebas “objetivas” y de otros dispositivos y modalidades de evaluación.

En segundo lugar, las reflexiones propician una resignificación de la planificación de las instancias de evaluación formativa (Scriven, 1967; Allal, 1979) que presuponga la estricta selección y adecuación de diferentes modalidades y estrategias de evaluación en función de los objetivos pedagógicos, los contenidos disciplinares, los tiempos, etc.

En tercer lugar, se arriba al objetivo principal: reconocer la necesidad de mejorar el análisis de la información proporcionada por las evaluaciones formales de los aprendizajes de los alumnos como medio para indagar los obstáculos epistemológicos, didácticos, de adecuación psicológica, etc. y, en función de dicha información, formular hipótesis explicativas a partir de las cuales reformular los planes de intervención en el marco de un diseño curricular de proceso (Stenhouse, 1984).

Cabe agregar que en el ejercicio de diseñar estas evaluaciones informatizadas puede decirse que se está frente a otro caso en el que los docentes integran nuevas concepciones de la didáctica con lo mejor de la tradición de las evaluaciones de respuestas cerradas. La posibilidad de crear pruebas “objetivas”, aparentemente tan rápidas y sencillas de realizar como las tradicionales, pero no al servicio de comprobar un aprendizaje repetitivo sino con una alta exigencia reflexiva impuesta a los alumnos en la realización de actividades enriquecidas multimedialmente pero sobre todo en la necesidad de dilucidar entre varias

opciones aquella sutilmente mejor, más completa o más precisa. Exigencia que opera, entonces, no sólo en el nivel fáctico del conocimiento en el reconocimiento de conceptos disciplinares, sino especialmente en los niveles críticos, interpretativos, de autonomía en el planteo de problemas o en su resolución a través de procesos inferenciales, en el marco de una escuela que direccionen las herramientas tecnológicas para lograr “un aula pensante, esto es, una escuela que busque generar inteligencia” (Litwin, 1997, p. 15).

Informatizar las evaluaciones proporciona a los docentes ventajas de dos clases: por un lado, como recurso tecnológico, se logra con él optimizar el diseño, la realización y la corrección de las pruebas objetivas, y por otro, como herramienta inteligente, permite potenciar el sistema cognitivo del docente para funcionar a un nivel que trasciende sus limitaciones.

Es en este último sentido en el que, resulta interesante aportar algunas reflexiones acerca del impacto cognitivo de la tecnología en el docente, visualizando que ésta lo libera de tareas mecánicas y computacionales, y le permite dedicar sus recursos cognitivos a tareas de orden superior como analizar, concluir, inferir, formular y comprobar hipótesis, planificar a partir de los datos para la resolución de problemas didácticos.

La actuación del profesor en asociación con la herramienta tecnológica deja de ser la de un mero señalador de errores utilizados meramente para calificar numéricamente el aprendizaje de un alumno, para transformarse en la acción de un profesional reflexivo (Schon, 1992), que puede resignificar los resultados hallando datos valiosos en el relevamiento de los logros y las dificultades de los estudiantes, y puede transformar esos datos en eficaz información acerca del diálogo didáctico con el conocimiento que se lleva a cabo en el aula. Información sobre la que pueden actuar el docente y la tecnología a fin de perseguir nuevas

metas: indagar en la práctica didáctica y generar teorías explicativas acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

#### **4.2.2 Psicometría**

La Psicometría puede entenderse como el conjunto e instrumentos de medidas que se utilizan para la investigación, descripción y comprobación de datos sobre el comportamiento psíquico.

En las pruebas en las que involucra la psicometría debe tenerse en cuenta las especificaciones psicométricas que hacen referencia a las características de tipo formal y estadístico de una prueba tales como: condiciones y procedimientos para probar el instrumento, tamaño y características de la muestra, análisis estadístico que se realiza y valores deseables de confiabilidad y validez, criterios de inclusión o exclusión de los ítems para la forma final de la prueba, así como la identificación del modelo que se adoptará para las estimaciones de dificultad, discriminación y funcionamiento diferencial de los ítems y valores que se consideran aceptables o inaceptables y estandarización de puntaje o escala de calificación.

#### **4.2.3 Impacto social de las llamadas nuevas tecnologías**

Cada día se generan nuevos y mejores bienes materiales que satisfacen las necesidades de ciertos consumidores, sin embargo dichos bienes no están al alcance de todos. La telemática, llamada también comunicación informática, ha contribuido a que las empresas ofrezcan mayores bienes y servicios, se trabaje más rápidamente, se conserven recursos de información, y haya más tiempo para el ocio.

En el ámbito de la recuperación de la información, esta economización de tiempo se traduce en producción y distribución del conocimiento. Existe una tendencia



hacia la producción masiva, la estandarización de productos y servicios, abaratamiento de aparatos electrónicos e informáticos.

Dentro de éste marco los apoyos en la información cobran un importante papel por la difusión que tienen. Se llega al desarrollo de un hardware básico, luego de inventar un software apropiado y amigable que pueda una gran mayoría aplicar. A esto último, a la posibilidad de que más personas estén capacitadas para utilizarlos se le denomina humanware. El período en que una tecnología alcance popularidad puede tardar de quince a veinte años. Si aunamos la disponibilidad de tiempo para el ocio, es predecible que la sociedad tenga mayor propensión para absorber información, promoviendo la formación de una subjetividad social. Subjetividad social porque estará en constante mutación lo que obliga con frecuencia a optar por decisiones tomadas con rapidez ante situaciones en constante cambio.

Sakaiya<sup>1</sup> apunta que la gente no está preocupada por consumir productos agrícolas, recursos naturales, energía, está interesada en aquellos valores creados mediante el acceso a tiempo y al saber, al valor del conocimiento. Este valor tiene un precio otorgado por la sociedad a ese conocimiento creativo, imagen del producto.

En síntesis, el autor menciona que los cambios que se han producido en los países avanzados desde hace veinte años, marcan una transformación fundamental que se puede describir como la “revolución del conocimiento”.

#### **4.2.4 La sociedad de la información / sociedad del conocimiento**

Se dice que actualmente los avances tecnológicos permiten que las personas dispongan de más tiempo libre y mayor acceso a la información y al conocimiento,

---

<sup>1</sup> SAKAIYA, Taichi.1995 Historia del futuro. La sociedad del conocimiento, p.222-236

los gustos y valores, tanto sociales como subjetivos, están cambiando, y éstos están definiendo el mundo por venir.

Hernández Salazar,<sup>1</sup> desde el punto de vista de la bibliotecología, opina que se genera, produce y comunica conocimiento mediante la utilización de tecnologías de información, los ambientes en red, permiten que la información llegue y afecte a muchas más personas a través del uso de los multimedia y también permite la comunicación entre sociedades epistémicas virtuales que dan lugar al avance científico. La llamada Sociedad del conocimiento es una sociedad en la que la ciencia y la tecnología han elevado substancialmente las capacidades de la sociedad para actuar sobre ella misma, sus instituciones y su relación con el ambiente. El conocimiento que se genera se convierte en el desarrollo de las sociedades.

Las tecnologías de información son los medios principales para establecer contacto con las representaciones simbólicas del conocimiento y poder incluso generar escenarios virtuales, sin necesidad de que se dé un contacto físico real.

Por su parte, Rendón Rojas<sup>2</sup> opina que el concepto Sociedad de la Información, “describe o intenta describir un tipo de sociedad que por un lado ocupa un lugar histórico determinado y por otro, presenta características que la distinguen de otros tipos de sociedad históricas. Se puede identificar históricamente a esta sociedad de acuerdo con la forma en que la información se produce, se consume, se transmite, la dinámica de su flujo, el modo como aparece, influye y se reflexiona sobre ella”.

---

<sup>1</sup> Hernández Salazar, Patricia 2000. Las tecnologías de información y la construcción del conocimiento, p. 223-227

<sup>2</sup> Rendón Rojas, Miguel Ángel, 2001 La Sociedad de la Información, documento de trabajo del Diplomado en Biblioteca Digital. P 4-5

Afirma que siempre el hombre ha necesitado de la información, pero es en ésta época en la que la información aparece con personalidad propia exigiendo ser tomada en cuenta.

Entre las características y funcionamiento de esta sociedad se encuentran:

1) Movilidad y reestructuración social. Se está en permanente movilidad y cambios en la vida social lo cual conlleva a que los individuos estén actualizados en lo que sucede a su alrededor, tomar decisiones adecuadas.

2) Globalización. Es en el ámbito económico donde está la globalización pero que permea todos los ámbitos de la vida social. García Canclini<sup>1</sup>. afirma:

“Que la información en este mercado planetario es consagrada como el único modo de pensar y quienes insinúan que el mundo podría moverse de otro modo son descalificados como nostálgicos del nacionalismo. ¿Qué se puede hacer para la interculturalidad de un mercado regido por los movimientos socioeconómicos? ”

Para que se dé este manejo planetario de la información es necesaria la tecnología para su transformación y manipulación. El desarrollo de la informática dentro de los efectos de la “globalización” (entendida como García Canclini la presenta) permite un rápido consumo de la información. Esta necesidad lleva a la formación de cuadros que se dedican al manejo de la información que se genera, con lo cual ésta (la información adquiere un valor científico, educativo, comercial, etc.) lo que se mencionaba al inicio del valor- conocimiento al que se refiere Sakaiya: La sociedad tiende a consumir gran cantidad de tiempo para asimilar información (datos). Para concretar conocimiento, saber (en donde el saber le

---

<sup>1</sup> García Canclini, Néstor.1999. La globalización imaginada, p.10.

proporciona la posibilidad de elaborar juicios). El “valor-conocimiento” y el “valor inteligencia” cobran una relevancia inusitada.

La información es importante como se ha visto pero para que se obtenga conocimiento se debe dar un proceso de análisis, síntesis, comprensión y evaluación de la información. Por ello no son sinónimos Sociedad del conocimiento y Sociedad de la Información.

#### **4.2.4.1 La educación del futuro**

Se plantea que la educación en un futuro inmediato contempla el manejo de flujos de información electrónica.

Paralelamente se han puesto en marcha modelos educativos como los sistemas de educación abierta, a distancia y en línea en donde la biblioteca virtual puede ser el vehículo a través del cual se distribuya el conocimiento en forma electrónica, así como otros recursos informativos como son los multimedia. El usuario está conectado a una red global de conocimiento que abarca todo.

Gracias a las propiedades de la información digital se permite plantear el acceso a los datos desde distintas disciplinas para ofrecer al usuario (estudiante o docente) aquellos medios que favorezcan la integración del conocimiento. Para esta tarea se ha propuesto el análisis del quehacer en la enseñanza, aprendizaje e investigación que se requieren en la educación a distancia, con la finalidad de sistematizar la información y conocimientos que son indispensables para los objetivos de estas actividades educativas

En el mercado de la informática educativa han desarrollado una amplia gama de entornos virtuales de aprendizaje diseñados para la gestión y desarrollo de cursos

y programas. Ante esta proliferación hay un abaratamiento de los costos de dichas plataformas y entornos que son utilizadas por muchas instituciones educativas. La educación y la formación ha propiciado la integración de esfuerzos y recursos de las empresas a fin de ofrecer plataformas de mayor calidad <sup>1</sup>.

Almada <sup>2</sup>.comenta que para el diseño de sistemas de información para la educación virtual, se requiere tomar en cuenta: la estructura y las relaciones entre los lenguajes de indización y su recuperación, el diseño de los vocabularios controlados, la construcción de terminología y herramientas de extracción para la recuperación (tesauros y metatesauros, tesauros multilingües) todo ello soportado en la normalización que considera los problemas de compatibilidad

Así mismo, la biblioteca del futuro está planteada para interactuar entre la información y el usuario, para atender las demandas de esta sociedad del conocimiento la biblioteca tiene que pensar en utilizar ya no la referencia bibliográfica sino los textos completos.

El usuario joven, acostumbrado a interactuar con ambientes cada vez más tecnologizados y especializados, exige una recuperación más precisa que de respuesta a sus demandas.

La propia tecnología propicia y obliga diseñar programas de educación más personalizados, por lo que se debe impartir un entrenamiento que sea más integral e interactivo <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> GARCÍA ARETIO, Lorenzo: "La educación a Distancia. De la Teoría a la práctica" Ed. Ariel Educación 2001, p.272-274.

<sup>2</sup> ALMADA DE ASCENCIO, Margarita. 2000 Los flujos de información electrónica y la educación del futuro, p.108

<sup>3</sup> Se recomienda una revisión que sobre éste tema ha publicado la UNAM en la dirección General de Bibliotecas, la Dirección General de Cómputo Académico y el Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas

#### **4.2.5 Recursos educativos informáticos**

La educación formal se inserta y responde a una sociedad con características sociales, culturales y económicas específicas. En este contexto es donde últimamente se han desarrollado herramientas tecnológicas e informáticas especializadas que, llevadas al ámbito escolar, poseen un gran potencial de apoyo al proceso educativo. Herramientas tales como el computador y los programas computacionales, que facilitan la interacción entre el profesor y los estudiantes, contribuyendo, por tanto, a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estos recursos educativos especializados permiten trabajar interactivamente diferentes áreas del saber, en el contexto de una determinada propuesta pedagógica.

Ahora bien, con la introducción y la masificación del uso de computadoras en los establecimientos educativos surgió un grupo particular de recursos, llamados "Recursos Educativos Informáticos" (REI).

Se les llama "informáticos" debido a que el recurso informático implica el tratamiento o manejo automatizado de la información por medio de computadores.

##### **4.2.5.1 Tipos de recursos educativos informáticos**

- **Rei de tipo hardware**

Este tipo de REI se refiere concretamente al computador en sí mismo o "máquinas" o aparatos electrónicos y/o mecánicos que pueden ser utilizados conectándolos a un computador.

Ejemplos de este tipo de REI son los scanners (digitalizadores), impresoras, equipamiento para la medición de fenómenos biológicos, físicos, químicos o mecánicos, tales como sensores de Ph, movimiento, velocidad, presión, etc., los

que, al ser conectados al computador, registran la información en tablas o gráficos.

Otro tipo de REI hardware son los sistemas mecánicos controlados por computador, específicamente, la robótica educativa o en general aparatos mecánicos controlados por el computador.

- **Rei de tipo software**

Este tipo de recursos comprende un amplio conjunto de programas computacionales. Como una forma de orientar a los usuarios se han definido algunas clasificaciones más específicas. Algunas de estas son:

- Según tipo de aplicación: se agrupan estableciendo algunas categorías, por ejemplo, una separación en software de libre contenido y software específico.
- Software de libre contenido (genérico): son aplicaciones generales que no fueron diseñadas para un tema o área en específico, sino que pueden ser usadas para diversos propósitos. Ejemplos de estos son: procesadores de texto, planillas de cálculo, bases de datos, etc.
- Software específico: son aplicaciones diseñadas para ser usadas en temas específicos del currículo o asignaturas. Ejemplos de estos son: simulaciones de laboratorios de ciencias, programas de práctica de idiomas extranjeros, aritmética, etc.
- Según el rol educativo: tienen puesto el énfasis en la manera en que se pretende que el software funcione en un contexto educativo.

La definición de las categorías está hecha en términos de lo que el software es capaz de hacer, más que en las características del usuario. En este sentido, es posible señalar que las categorías están orientadas hacia temas de diseño de software. Un ejemplo clásico de este tipo de clasificación lo ofrece la siguiente diferenciación de tres tipos de aplicaciones:

- Tutor: es el software que pretende proveer un profesor sustituto, en el que el computador presenta algunos materiales, el alumno responde y a partir de la evaluación de la respuesta, determina el siguiente material a presentar.
- Herramienta: cuando el computador realiza labores tediosas, permitiendo al usuario concentrarse en conceptos esenciales sin ser distraído por las demandas de una labor superficial. Por ejemplo: aplicaciones que permiten realizar cálculos matemáticos, análisis estadísticos, gráficos, procesadores de texto, etc.
- Aprendiz: se refiere a la provisión por parte del computador de ambientes en los cuales el alumno puede “enseñar al computador”, expresando sus propias ideas y soluciones a un problema. El ejemplo más conocido es el lenguaje de programación logo y las aplicaciones de modelamiento.

Otras clasificaciones reconocen siete diferentes roles posibles de asumir por un software. Ellas se basan en una lista de funciones que pueden asumir los medios educativos en general. Los roles que se reconocen son:

- Motivación (juegos de aventuras).
- Proveer nuevo estímulo (programas que simulan el mundo real).
- Activar la respuesta del aprendiz (programas que representan desafíos al estudiante).
- Dar información (ejercitación, tutoriales, manejo de información).



- Promover la aplicación (programas de ejercitación).
- Secuenciar el aprendizaje (tutoriales).
- Proveer un recurso (micromundos, logo).

#### **4.2.6 Sistema de información (SI)**

Es aquél conjunto ordenado de elementos (no necesariamente computacionales) que permiten manipular toda aquella información necesaria para implementar aspectos específicos de la toma de decisiones. Todo Sistema de Información, surge de la necesidad de información que experimenta una organización para implementar un conjunto específico de toma de decisiones.

Un Sistema de Información, nace, se desarrolla y muere junto con la empresa, en pocas palabras, existe durante toda la vida de la organización. Debemos tener claro que un SI no necesariamente se implementa en forma computacional, sin embargo, es muy fácil demostrar que la computación es la mejor herramienta de la que disponemos para entregar y mantener la información requerida.

Un sistema de información, en su creación, se distinguen varias etapas, conocidas como Etapas de vida ó ciclo de vida del SI, estas son:

Análisis de Requerimientos, Diseño (Lógico y físico), Construcción, Pruebas, Explotación, Mantenimiento.

Cada etapa debe ser cuidadosamente documentada y hay ciertos hitos particulares entre ellas, éstos son:

Contrato (Entre Análisis de Requerimientos y Diseño)

Aceptación Formal del Sistema (Entre Pruebas y Explotación)

Además, cabe destacar que entre cada una de las etapas, se deben hacer controles de calidad que minimicen el riesgo de errores.

#### 4.2.6.1 **Caracterización de un SI**

Los Sistemas de Información difieren de cualquier otro software por dos razones principales:

- Almacenan gran cantidad de Información.
- Realizan un bajo grado de procesamiento sobre la información, y éste es, fundamentalmente, de tipo estadístico.

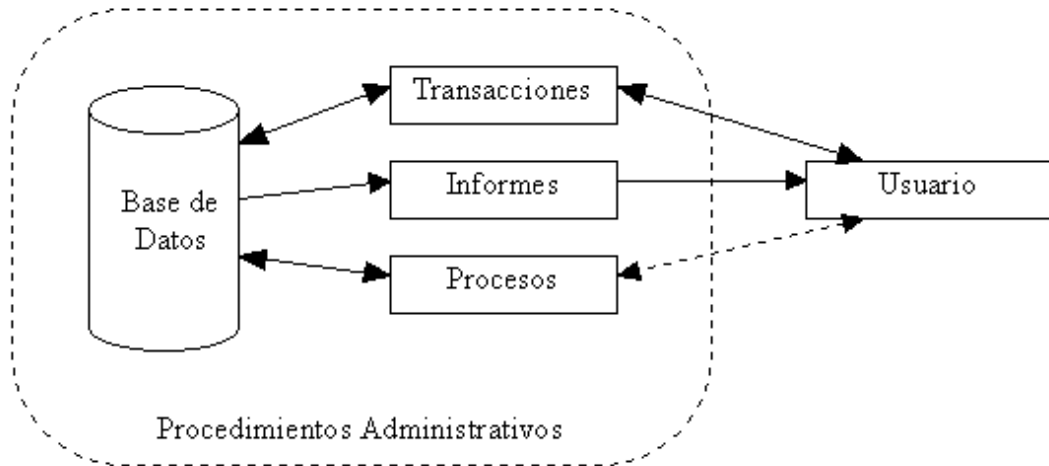
Aunque suene redundante, no está demás señalar, que la información que entrega un SI, es utilizada para tomar decisiones organizacionales. Así se catalogan como SI, aquellos sistemas de información como:

- Contabilidad: Información de flujos y estados financieros de la organización.
- Personal: Toda la información referente al Recurso Humano de la institución.
- Registro Curricular (en una Universidad): Información respecto de los alumnos y su situación académica.

#### 4.2.6.2 **Elementos que conforman un SI.**

Un SI está compuesto por 6 elementos claramente identificables, tal y como se muestran en la siguiente figura:

Figura No 1 Esquema SI



Se definen de la siguiente forma:

- Base de Datos: es donde se almacena toda la información que se requiere para la toma de decisiones. La información se organiza en registros específicos e identificables.
- Transacciones: corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten al usuario: consultar, agregar, modificar o eliminar un registro específico de Información.
- Informes: corresponden a todos los elementos de interfaz mediante los cuales el usuario puede obtener uno o más registros y/o información de tipo estadístico (contar, sumar) de acuerdo a criterios de búsqueda y selección definidos.
- Procesos: corresponden a todos aquellos elementos que, de acuerdo a una lógica predefinida, obtienen información de la base de datos y generan nuevos registros de información. Los procesos sólo son controlados por el usuario (de ahí que aparezca en línea de puntos).

- **Usuario:** identifica a todas las personas que interactúan con el sistema, esto incluye desde el máximo nivel ejecutivo que recibe los informes de estadísticas procesadas, hasta el usuario operativo que se encarga de recolectar e ingresar la información al sistema.
- **Procedimientos Administrativos:** corresponde al conjunto de reglas y políticas de la organización, que rigen el comportamiento de los usuarios frente al sistema. Particularmente, debieran asegurar que nunca, bajo ninguna circunstancia un usuario tenga acceso directo a la Base de Datos.

#### 4.2.6.3 Recurso humano

Por supuesto, todo SI es desarrollado por personas, y para personas. Durante el transcurso del desarrollo de un SI, se verán involucrados los siguientes roles:

Tabla 1. Recursos humanos

<b>Tipo de recurso humano</b>	<b>Función</b>
Jefe de Proyecto	Cliente
Analista	Asesor Informático
Programador	Usuario Directo u Operativo
	Usuario Indirecto
	Garante de Calidad
	Soporte de Operaciones

Las descripciones de estos roles son:

- **Cliente:** es la persona que sufre de la necesidad de información para tomar decisiones. Debe tener la autoridad para la toma de decisiones.

- **Asesor Informático:** asumiendo que el Cliente no requiere poseer conocimientos específicos en el ámbito de la Informática, ni cuenta con el todo el tiempo que a menudo estos sistemas requieren, es deseable que defina a una persona con formación informática y conocimientos acabados del problema del cliente, para que sea el interlocutor válido con el equipo de desarrollo
- **Usuario Directo u Operativo:** es la persona o conjunto de personas que conocen el problema, desde la perspectiva de la recopilación e ingreso de datos. Estas personas, a menudo conocen los requerimientos de información corrientes, y serán quienes indiquen cómo se recibe la información.
- **Usuario Indirecto:** es la persona o conjunto de personas que están relacionadas con el problema pues son productores o consumidores de la información que se maneja en el sistema, pero que no van a interactuar directamente con él.
- **Jefe de Proyecto:** esta persona será el interlocutor válido, por parte del equipo de desarrollo, para comunicarse con el Cliente o su Asesor Informático. Deberá controlar todas las etapas y asegurar tanto los materiales necesarios para el desarrollo del SI, como la ejecución de todas las reuniones necesarias para determinar los requerimientos del Sistema.
- **Analista:** es la persona encargada de analizar el problema y diseñar su solución.
- **Programador:** es la persona encargada de todas las labores operativas necesarias para construir el sistema (ojo, no sólo crear los programas).

- **Garante de Calidad:** es un equipo multidisciplinario encargado de buscar todas las fallas y errores que pueda tener el sistema. Debido a que su labor es esencialmente destructiva, se recomienda que sean personas independientes al Equipo de Desarrollo y al Equipo del Cliente.
- **Soporte de Operaciones:** es el equipo encargado de mantener operativa toda la plataforma necesaria para el normal funcionamiento de los sistemas. Servidores, Redes, Impresoras, Configuración de las Estaciones de Trabajo son, normalmente, los elementos de su preocupación. Vaya un reconocimiento desde estas páginas a todos ellos, pues si hacen bien su labor, nadie los nota. Los usuarios y el equipo de desarrollo sólo los recuerdan cuando las cosas fallan.

Se debe tener en cuenta, que distintos roles pueden ser ejercidos por la misma persona, y que dependiendo del tamaño del proyecto, varias personas pueden ejercer un mismo rol (por ejemplo, varios programadores).

#### **4.2.7 Lenguaje de modelado unificado (UML)**

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este lenguaje nos indica cómo leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

UML puede sintetizar las siguientes funciones:

- **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.

- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema des-arrollado que pueden servir para su futura re-visión.

#### **4.2.7.1 Los objetivos de UML**

UML es un lenguaje para modelamiento de propósito general evolutivo, ampliamente aplicable, viable de ser soportado por herramientas e industrialmente estandarizado. Se aplica a una multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios, y métodos o procesos.

- Como lenguaje de *propósito general*, enfocar en el corazón de un conjunto de conceptos para la adquisición, compartición y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- Como un lenguaje para modelamiento *ampliamente aplicable*, puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no - software), dominios (negocios versus software) y métodos o procesos.
- Como un lenguaje para modelamiento *soportable por herramientas*, las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.

- Como un lenguaje para modelamiento *industrialmente estandarizado*, no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

UML posibilita la captura, comunicación y nivelación de conocimiento estratégico, táctico y operacional para facilitar el incremento de valor, aumentando la calidad, reduciendo costos y reduciendo el tiempo de presentación al mercado; manejando riesgos y siendo proactivo para el posible aumento de complejidad o cambio.

#### **4.2.7.2 Diagramas UML**

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos con sus relaciones. En concreto, un diagrama ofrece una vista del sistema a modelar. Para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. UML incluye los siguientes diagramas:

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

Los diagramas más interesantes (y los más usados) son los de casos de uso, clases y secuencia, por lo que se centró en éstos. Para ello, se utilizará ejemplos de un sistema de venta de entradas de cine por Internet.



**El Diagrama de casos de usos** representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema y cómo. En la figura 3 se muestra un ejemplo de casos de uso, donde se muestran tres actores (los clientes, los taquilleros y los jefes de taquilla) y las operaciones que pueden realizar (sus roles).

Figura 2. Diagrama Casos de Uso

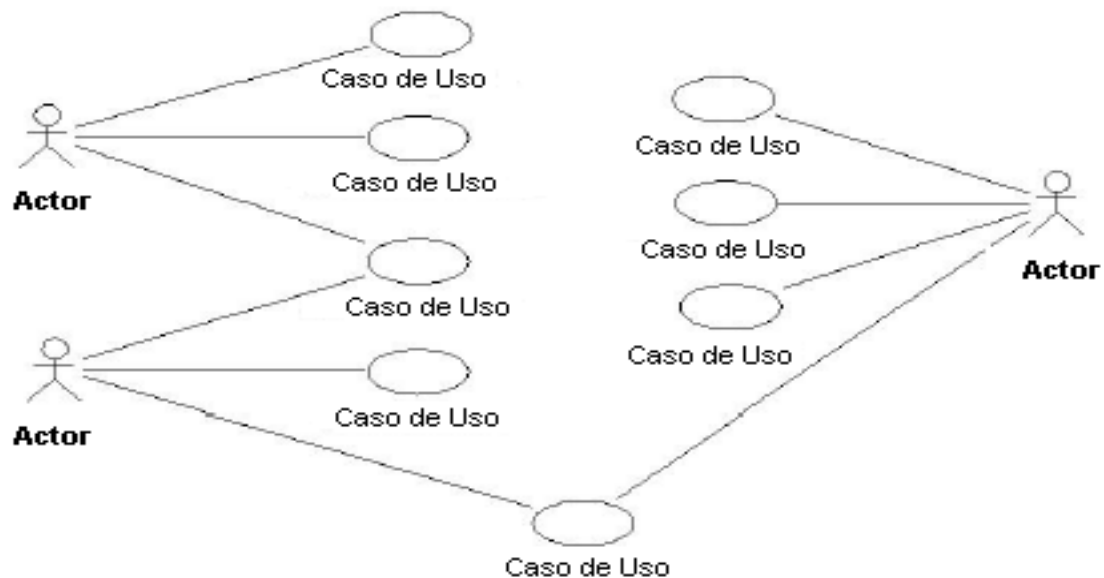
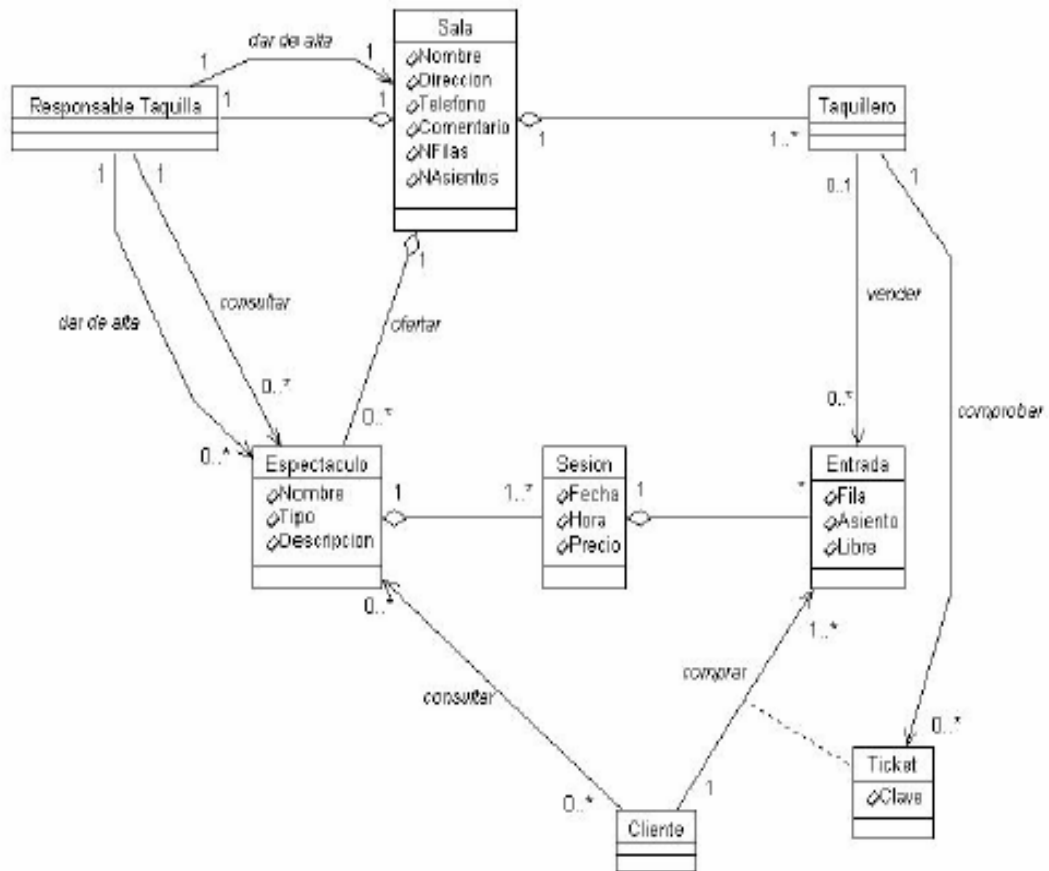


Diagrama de Casos de Uso

**El Diagrama de clases** muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones. Éste es el diagrama más común a la hora de describir el diseño de los sistemas orientados a objetos. En la figura 4 se muestran las clases globales, sus atributos y las relaciones de una posible solución al problema de la venta de entradas.

Figura No.3. Diagrama de Clases



**En El Diagrama De Secuencia** se muestra la interacción de los objetos que componen un sistema de forma temporal. Siguiendo el ejemplo de venta de entradas, la figura 5 muestra la interacción de crear una nueva sala para un espectáculo.

El resto de diagramas muestran distintos aspectos del sistema a modelar. Para modelar el comportamiento dinámico del sistema están los de interacción, colaboración, estados y actividades. Los diagramas de componentes y despliegue están enfocados a la implementación del sistema.

Para efecto del Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales para Aprendizaje, el lenguaje UML nos visualiza las tareas y actividades que se despliegan de la etapa de diseño, este se realizaron en MagicDraw Versión 5, Software especializado en la diagramación basado en UML.

### **4.3 MARCO LEGAL**

La presente investigación tiene como soporte legal las siguientes normas y lineamientos:

La Constitución Política de Colombia promulgada en 1991, en el artículo 69 garantiza la autonomía universitaria y en el artículo 27 garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra; dichos artículos respaldan al cuerpo docente o personal encargado de velar por el análisis y diseño del material a utilizar en el proceso de preparación Pre-ECAES al momento de formular e implementar las estrategias pertinentes en el proceso de preparación y de paso como unidad investigativa, mejorar dichas estrategias con ayuda de recursos informáticos.

La Ley 115 de 1994 en el artículo 1 consagra la educación como el proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes; y en su artículo 5 Fines de la Educación numeral 5. Propiciar una formación general mediante el acceso de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y su vinculación con la sociedad y el trabajo. Numeral 13 es un fin de la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los

procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

La Ley 30 de 1992 consecuencia del desarrollo de los deberes y derechos consagrados en la Constitución Política de 1991, precisa el fomento de la calidad del servicio educativo como Principio orientador del Estado; y en su artículo 32 reconoce la autonomía de las instituciones universitarias según su naturaleza y campos de acción de que se ocupan. Mientras que en el literal C del artículo 6 señala como objetivos de la educación superior y de sus instituciones, prestar a la comunidad un servicio con calidad referido a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas de este y a las condiciones en que se desarrolla cada institución; que los procesos de evaluación que apoyen, fomenten y dignifiquen la educación superior; deberán velar por su calidad dentro del respeto de la autonomía universitaria.

En el artículo 23 de la Ley General de Educación 115, establece la Tecnología e Informática como área fundamental del currículo, y el decreto 1860 de agosto de 1994 establece en su artículo 35 que la Informática Educativa hace parte de las estrategias y métodos pedagógicos activos para el desarrollo de las asignaturas del plan de estudio. El artículo en mención recalca que no solamente el área de tecnología e Informática deba ser enseñada, si no que sea un componente mediador en la interdisciplinariedad de las áreas; mientras que el decreto insta a que los docentes la implementen como ayuda pedagógica en sus labores académicas. De esta manera la unidad investigativa soporta una vez más, la cual busca favorecer el proceso de preparación ECAES en la población objeto de estudio.

El Decreto 1781 reglamenta los exámenes de calidad de la educación superior como un instrumento más para la evaluación de la calidad del servicio público

educativo. De acuerdo con lo dispuesto en este decreto la Universidad de Córdoba a través del ACUERDO No. 004 de Febrero 2 de 2004 expide el Reglamento Académico Estudiantil, el cual establece en el Capítulo VIII Artículo 43°. Evaluación es la comprobación de los logros en el desarrollo de competencias, en cada curso durante el proceso enseñanza - aprendizaje, estableciendo la relación entre las actividades académicas realizadas y los logros alcanzados. Artículo 45°. Los exámenes preparatorios son los que realizan los estudiantes como entrenamiento para la presentación de las pruebas de estado.

En resumidas cuentas el uso de las nuevas tecnologías y el funcionamiento de la misma (sistema de Información y sus elementos prácticos como oficinas y cuerpo docente) se hallan reforzados y sometidos a normas y lineamientos legales que contribuyen al mejoramiento del proceso de preparación de los estudiantes. Por lo anterior la unidad investigativa tiene muy presente la iniciativa del comité de preparación ECAES de usar un sistema o soporte tecnológico que ayuden a los estudiantes y de antemano favorezca el proceso de preparación Pre-ECAES en por de mejorar la calidad educativa Colombiana.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Por la forma como la unidad investigativa ha venido desarrollando la presente investigación, hace que la misma sea de carácter descriptivo - cualitativo, puesto que el desarrollo del software involucra aportes no cuantificables por parte de estudiantes, docentes y directivos del comité Pre-ECAES para la elaboración del software. Además se busca presentar un análisis de la herramienta educativa en mención y del uso dado a la misma por parte de los docentes y estudiantes involucrados en el proceso de preparación ECAES. Por lo anterior se puede decir que la investigación es de tipo descriptiva.

### **5.2 ETAPAS O FASES**

Para el desarrollo de la investigación se siguieron las siguientes fases o etapas:

- Exploración y sensibilización.
- Revisión bibliográfica de temas afines y referentes.
- Diseñar y elaborar los Instrumentos
- Establecer la muestra.
- Aplicación de los Instrumentos.
- Procesamiento de la Información a través de métodos a establecer.
- Análisis de los datos.
- Diseño y desarrollo del Software.
- Implementación del Software.
- Resultados y conclusiones adquiridas.

### **5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **5.3.1 Población**

La población objeto de estudio está formada por los estudiantes del IX y X semestre (del año en curso) del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, con una totalidad de 43 estudiantes.

#### **5.3.2 Muestra**

Se tomó como muestra la población, debido a que la misma es pequeña. Además, el objetivo que se pretende alcanzar a nivel de grupo es el mismo, los datos recolectados y procesados proporcionarían una información más exacta y confiable.

### **5.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Las técnicas e instrumentos tenidas en cuenta para recopilar la información necesaria fueron:

#### **5.4.1 Observación directa.**

Utilizada para conocer la manera como se lleva a cabo el proceso de preparación y de paso evaluar al mismo, los recursos implementados al momento de preparar los estudiantes y las herramientas didácticas de las que dispone el programa de agronomía o el comité.

#### **5.4.2 Entrevista estructurada**

Realizada a los docentes para conocer la manera como han venido preparando a los estudiantes, que metodología usan y las ayudas didácticas implementadas en

el proceso de preparación, las dificultades que se le han presentado en el transcurso del proceso y las expectativas que tienen con la misma.

Al cuerpo directivo del comité de preparación, para recopilar información sobre el modelo de preparación implementado y los resultados alcanzados hasta el momento.

#### **5.4.3 Encuesta**

Diseñada y aplicada a los estudiantes docentes para recolectar información que permita llenar en ellos expectativas, tener en cuenta las opiniones mas comunes y pertinentes para la elaboración del software y las dificultades que se han presentado en el proceso de preparación.

En esta técnica el volumen de información acerca de las unidades y las variables es mucho mayor que en la entrevista y las observaciones son más claras.

### **5.5 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **5.5.1 Primarias**

Parte de la información adquirida para la realización de esta investigación fue tomada de las siguientes fuentes primarias:

- Estudiantes
- Docentes y directivas involucradas en el proceso

#### **5.5.2 Secundarias**

Además de las fuentes primarias también se contó con fuentes secundarias como:

- Textos.



- Trabajos de grado y revistas.
- Documentos y búsquedas por Internet.

## **5.6 PLAN DE ACCION**

### **5.6.1 Evaluación de infraestructura y equipamiento**

Para la implementación del software, se hace necesario evaluar la infraestructura donde están instalados los equipos de cómputo que van a ser utilizados, someter a reparación o mantenimiento preventivo y correctivo los equipos en caso de que sea necesario. Posteriormente, se procederá a la instalación del software y de los recursos técnicos necesarios para el buen funcionamiento del mismo.

La presente línea de acción es asumida por el comité (ECAES) encargado de preparar a los estudiantes para las pruebas que estos deben realizar en compañía de la unidad investigativa.

### **5.6.2 Línea de acción de sensibilización, motivación y empatía**

Antes de la implementación del software se hace indispensable sensibilizar primeramente a los docentes que acompañan a los estudiantes en el proceso de preparación; esta línea es de gran interés para disminuir las posibles barreras de oposición para el uso del software como una herramienta educativa; tarea que requiere estrategias que favorezcan tanto a los docentes como a los educandos.

La motivación del educando, es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta al momento de utilizar el software en espacios y tiempos diferentes en donde no podría haber interacción entre el profesor y el estudiante, incluso cuando el estudiante se prepara de forma independiente. Serán diversos los elementos que se deben tener en cuenta para aumentar la motivación: facilitar la interacción,

la estructuración y organización del material, y la orientación por parte del profesor. Ésta última será muy importante para que los alumnos sean activos y no pasivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para alcanzar el objetivo principal en este proyecto es indispensable tener bien claro y definido el rol del alumno y del docente. En su papel el docente debe crear un ambiente propicio, al igual que sensibilizar y motivar a los estudiantes para que cumplan sus respectivos roles hasta que sean evaluados los contenidos vistos en el proceso de preparación.

Los estudiantes deben estar motivados y conscientes de que el trabajo que se realiza con ellos es de sumo interés en su vida profesional, al igual que lo es para la institución, además, se sientan en la libertad de desarrollar sus capacidades..

El estudiante aprende de manera activa, lo cual exige constancia y esfuerzo. Para lo anterior se requiere de estrategias motivacionales y de esta manera evitar el abandono y recompensar los logros alcanzados.

### **5.6.3 Línea de acción de capacitación**

La capacitación surge como respuesta al fortalecimiento del proceso de capacitación. Con esta línea, se pretende que el capacitado en su rol pueda implementar o hacer uso de una herramienta basada en el aprendizaje individual y activo, como respuesta a la necesidad de repasar o retroalimentar conceptos, para que continúe el interés de los educandos por prepararse y propicien una mayor autonomía para el docente.

El desarrollo de esta línea requiere de dos días y debe ser conducido por la unidad investigativa, los que a su vez, son apoyados por el asesor de la investigación. Se trabajará con los docentes que actualmente hacen parte del comité de preparación, en el horario que se establezca en acuerdo mutuo. También contará

con espacios participativos en donde los docentes intercambiarán experiencias, pueden actualizarse y enriquecerse teóricamente, ser estimulados para innovar sus prácticas e ir asumiendo mayor responsabilidad sobre los resultados obtenidos en la evaluación final.

Atendiendo al supuesto planteado, la capacitación no sólo pondrá el acento en el contenido que se impartirá sino también en los espacios que se generen dentro de la capacitación en pro de intercambios y de reflexiones entre los docentes que hagan presencia, donde se puedan tratar propuestas en caso de que se requiera un cambio en cuanto al diseño y manejo del software.

La capacitación centrará su propósito en los siguientes principios:

Generar situaciones donde los estudiantes puedan enfrentar problemas, que estimulen el desarrollo del pensamiento.

El docente pueda tener bien clara la manera como deben manejarse las tablas con las cuales se alimenta el software y de paso la navegación del mismo.

Propiciar el trabajo interactivo y cooperativo entre los estudiantes y el docente, desarrollando así el pensamiento lógico, la formación de un espíritu crítico y reflexivo y la adquisición de valores como la tolerancia, solidaridad y justicia.

Facilitar una participación activa del alumno en la construcción de sus saberes, es decir, que los alumnos controlen su proceso de aprendizaje a través de acciones sobre la realidad que les permitan descubrimientos que, a su vez, los conduzcan hacia nuevas exploraciones y abstracciones.

Incentivar en los alumnos el desarrollo de una alta estima de sí mismos, es decir, que logren tener una identidad clara, un sentido de pertenencia y la percepción de ser útiles y valiosos para los demás.

#### **5.6.4 Línea de acción de diseño y desarrollo del software**

El software a desarrollar se convierte en una oportunidad para:

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de adquirir y utilizar conocimientos.

Preparar y determinar el grado de avance de cada estudiante y tener un diagnostico detallado de los mismos.

Los estudiantes, tengan la oportunidad de conocer las áreas en las cuales se encuentren débiles y puedan trabajar en ellas.

Simular el examen ECAES, para orientar y entrenar al estudiante para que éste se vaya familiarizando con el nuevo modelo evaluativo.

Identificar factores que afectan la calidad académica del estudiante, para que puedan definir las acciones que contribuyan al mejoramiento de la calidad académica.

Para tales fines, la capacitación de los profesores está orientada hacia:

La utilización de métodos de enseñanza activos, aprovechando diferentes espacios de aprendizaje y la colaboración de los mismos estudiantes.

Generar un contexto democrático dentro del aula.

Desarrollar textos o material educativo para la enseñanza.

Para el diseño y la construcción del software, se requiere de la ayuda del comité de preparación ECAES y del asesor de trabajo de grado quienes proporcionan aportaciones y sugerencias de gran ayuda para el desarrollo del software.

#### **5.6.5 Aplicación y evaluación**

Esta línea es importante ya que a través de ella los contenidos y el software como tal, pueden ser mejorados o se hace posible detectar qué debilidades se presentan dentro del mismo, para transformarlas en fortalezas. El objetivo de la evaluación es no incurrir en las mismas anomalías.

Se estará desarrollando en el transcurso de cada sesión que se lleve a cabo dentro del proceso, observando los actores de dicho proceso para generar un diagnóstico referente a los errores lógicos que se podrían presentar en el software; si los educandos hacen un buen uso del mismo y ante todo si asimilaron el contenido que hace parte de la aplicación.

No debe olvidarse que para obtener el resultado esperado, se deben desarrollar las anteriores líneas de acción, el manejo adecuado del tiempo que se necesita para llevar a cabo las diferentes actividades que hacen parte de la implementación; definir con claridad las áreas que se evaluarán; entender los sistemas informáticos y su utilización en la enseñanza.

El software además de ser evaluado por la unidad investigativa, lo será por los docentes y estudiantes involucrados en la investigación, en base a las observaciones realizadas y en las opiniones emitidas tanto por los docentes como de los estudiantes.

## 5.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

### Procesos Unificados

Es un proceso de desarrollo de software, es decir, el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema (Software), en el cual se deben cumplir una serie de etapas. Estas etapas garantizan que el resultado final este libre de errores y cumpla con los requisitos esperados.

El proceso unificado utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), para preparar todos los esquemas del ámbito del sistema, de hecho es la herramienta esencial en los Procesos Unificados<sup>1</sup>

Las etapas del desarrollo de en el Proceso unificado son las siguientes:

- **Análisis:** En esta etapa se definen los requisitos del sistema y se modelan los esquemas de funcionamiento, implementado los Diagramas de Casos de Usos y los Diagramas de Actividades del UML.
- **Diseño:** En esta otra etapa se efectúa la arquitectura del software, utilizando los diagramas de Clases y el modelo entidad relación, primera visión del producto final, se hace la selección de la herramienta de programación (Lenguaje) y se empieza a ejecutar la codificación (prototipos del software).
- **Implementación:** En esta etapa, se implementa el software, se le hacen las Pruebas necesarias para corregir los errores de codificación, ejecución de procesos e integridad de los procesos y posteriormente corregirlos, es una de las etapas más importante dentro del proceso, es la que nos garantiza que las etapas anteriores se cumplieron los objetivos.

---

<sup>1</sup> BOOCH, Jacobo. RUMBAUGH, J. El Proceso de Desarrollo de Software. Pearson Educación S.A... Madrid, 2000

Aquí se efectúa el Diagrama de implementación que es el que nos muestra el funcionamiento general del Sistema.

En la ejecución de Sepia se seguirán cada una de las anteriores etapas, lo que quiere decir, que se tomara como metodología de desarrollo del software al proceso unificado.

Cada uno de los Diagramas del proceso unificado, se realizarán en MagicDraw 5.0, herramienta para diseño de diagramas del UML.

## **6. ANÁLISIS**

En la etapa de análisis se determina los requerimientos básicos del sistema y se definen las actividades propias del usuario y del administrador. Dentro de esta etapa se desarrolló los diagramas de casos de uso con las respectivas actividades.

Estos diagramas se realizaron utilizando una herramienta computacional (Software), que nos facilitó la diagramación tanto para los diagramas de casos de uso, como para los diagramas de actividades, todos ellos realizados bajo los estándares del lenguaje UML, para especificar las interacciones del usuario y el administrador con el sistema, así como el flujo de actividades a desarrollar.

### **6.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITO DEL SOFTWARE (SEPIA)**

Las pruebas ECAES es un examen que se aplica a todos los estudiantes de ciclo profesional en su último año de estudio, en su estructura presenta, o evalúa por campo de formación dependiendo de un programa académico, y este a su vez da paso a un tipo de preguntas y los tipos de preguntas a las áreas. Los estudiantes tendrán que escoger una respuesta de cuatro opciones posibles, de las cuales según su grado de conocimiento escogerá la más adecuada. El examen consta de 200 preguntas, las cuales están tratadas por porcentajes fijado según el Campo de Formación del programa Académico y las áreas que lo representan. Por ejemplo: En el Programa de Ingeniería Agronómica, a quien va dirigido este sistema, presenta en su estructura académica, cuatro (4) Campos de Formación, los cuales poseen, según especificaciones de Icfes, un porcentaje del total de la preguntas del Examen.



### 6.1.1 Análisis de las necesidades

A continuación mostramos una tabla que representa al porcentaje del número de preguntas que le corresponde a cada Campo de Formación y a sus respectivas áreas.

Tabla 2 Estructura del examen de Ingeniería Agronómica, según el ICFES

<b>Campo de Formación y su porcentaje relativo</b>	<b>No. de Preguntas por Campo de Formación</b>	<b>Área</b>	<b>Peso relativo</b>	<b>No. Preg.</b>
Ciencias Básicas 20%	40	Biología	41%	17
		Matemáticas	16%	7
		Biometría	8%	4
		Física	12%	5
		Química	23%	10
Ingeniería 20%	40	Aguas	20%	8
		Climatología	15%	6
		Topografía	5%	2
		Suelos	35%	14
		Construcción	5%	2
		Mecanización	15%	6
		Diseño de Experimentos	5%	2
Fitotecnia 40%	80	Suelos	20%	16
		Fisiología Vegetal	20%	16
		Fitomejoramiento	13%	10
		Sanidad Vegetal	25%	20
		Sistemas de Producción	22%	18
Socioeconomía 20%	40	Política Agraria y Ambiental	12%	5
		Sociología Rural	18%	7
		Economía Agraria	18%	7
		Gestión Agropecuaria	19%	8
		Desarrollo Social	4%	2
		Mercadeo Agrícola	13%	5
		Extensión Rural	16%	6

Este esquema se auto programara en caso de aumentar el número de preguntas.

Aunque el sistema va dirigido primordialmente al el Programa de Ingeniería Agronómica, este debe responder para cualquier otro programa Académico de la Universidad de Córdoba, en caso tal que lo soliciten. Para esto el sistema debe registrar Programas Académicos y en este, sus respectivos Campos de Formación, Áreas y Subáreas del mismo. Esto lo debe hacer una persona responsable del sistema o administrador del mismo, el cual estará capacitado para hacer las modificaciones pertinentes del sistema, tales como ingresar nuevas preguntas, cambiar la contraseña de entrada a configuración del sistema, reestructurar el examen general e insertar o modificar un programa académico, un campo de formación, un área y una subárea.

El sistema también debe responder a las necesidades del usuario final, a quienes se le aplicará la prueba ECAES, los estudiantes de la Universidad de Córdoba (Ingeniería Agronómica), los cuales tendrán acceso al examen, respecto a dos tipos opciones principales:

- Examen general o Prueba ECAES.
- Campo de Formación.

Al realizar el examen conforme a la primera opción el estudiante tendrá la oportunidad de ejecutarlo en tres sesiones, en las cuales se distribuirán las preguntas respecto a los campos de Formación de un Programa Académico específico que el estudiante debió haber escogido inicialmente, antes de entrar a ejecutar esta opción. Estas sesiones son consecutivas, pero para darle descanso al estudiante, la podrá realizarla en cualquier momento, dentro de las fechas límites propuestas por el administrador del sistema. Si un estudiante no realiza el examen dentro de las fechas límites, tiene que empezar un examen nuevo y las respuestas anteriores no se tendrán en cuenta, y por defecto el examen inicial se

tomara como resuelto y su resultado dependerá de las sesiones realizada, teniendo en cuenta el total de las preguntas de las tres sesiones, una vez iniciada una sesión el estudiante no puede detenerla, en caso de querer salir debe forzar su salida del examen, y en este caso se cancelara el examen automáticamente, y no se registraran las preguntas respondidas hasta entonces.

Realizar el examen por campo de formación, aquí el usuario puede ejecutar el examen dependiendo de un campo de formación escogido y las preguntas que saldrán son de todas las áreas de ese campo en particular, hay un número determinado de preguntas las cuales la podrá responder en una sola sesión.

Mantiene la misma tónica del examen general, en sus excepciones y restricciones. Realizar el examen por área, acá se debe escoger un área de un campo de formación de un programa específico, y solo se proporciona pregunta de esta área, siguiendo con las mismas pautas de las opciones anteriores (Una sola sesión).

Los resultados de los exámenes realizados se mostraran al final de su aplicación y en una opción adicional. El esquema de los resultados será especificado según las tres opciones de solución: en el examen general se mostrará la información por campo de formación. Para el examen por campo de formación, se mostrará el resultado por áreas y el puntaje obtenido en ese campo. En la presentación de resultado se incluye la información del alumno y el programa al que pertenece.

Los usuarios deben registrarse al iniciar un examen, y si este es nuevo utilizando el sistema se debe registrar como un nuevo usuario.

Para poder configurar el sistema el administrador requiere de un login y un password, que será validado cada vez que entre a realizar proceso de configuración.

### **6.1.2 Propósito**

La finalidad del siguiente documento es dar una visión general el sistema al igual que sus requisitos y funcionalidad cumpliendo con los estándares de programación, basados en los métodos de procesos unificados (Programación Orientada a Objeto). El documento va dirigido a los analistas, programadores y desarrolladores de sistemas de información, a las personas de realizar las pruebas de la aplicación, al igual que, al comité de preparación de pruebas Ecaes y estudiantes de 9º y 10º semestre de los programas Académicos de la un Universidad de Córdoba.

- **Ámbito del sistema**

El nombre del futuro sistema será Sepia (Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Aprendizaje, el cual permitirá, el entrenamiento a los educando de la Universidad de Córdoba cursadores de 9º y 10º semestre en sus programas Académicos, a los cuales el sistema les permitirá realizar un examen tipo Icfes, que simulara el Examen del Estado de Calidad de la Educación Superior, que se realizan a todas las instituciones educativas de carácter superior. Además la manipulación de la base de datos por parte de los docente calificados, efectuando operaciones como: Ingresar, actualizar, eliminar, y consultar la base de datos y, tanto a docente como a estudiantes les permitirá observar la visualización de resultados obtenidos por los estudiantes.

- **El sistema no permitirá.**

- ✓ Dejar un examen por la mitad, todos los estudiantes deben terminar, por lo menos la opción del examen escogido.
- ✓ Registrarse un estudiante dos veces en un mismo programa.
- ✓ Hacer modificaciones, sin autorización.
- ✓ Hacer modificaciones por los estudiantes.

### **6.1.3 Beneficios, Objetivos y Metas**

La herramienta permitirá, optimizar los procesos de preparación de los estudiantes de la universidad de Córdoba para las pruebas Ecaes, procurando inicialmente hacer su aplicación en el programa de Ingeniería Agronómica de esta Institución y posteriormente ampliarlo, a través de futuras actualizaciones, a todos los programas Académicos de la Universidad.

### **6.1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas:**

**ECAES:** Examen del Estado de Calidad de la Educación Superior.

**ICFES:** Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.

**UML:** Lenguaje de Modelamiento Unificado

### **6.1.5 Visión general del documento**

El presente documento detallará la descripción general y sus respectivos ítems de todos los elementos y actividades que forman parte del servicio que ofrecerá el sistema, teniendo en cuenta sus requisitos, características, limitaciones, procesos y roles desempeñados por cada uno de sus actores.

## **6.2 DESCRIPCION GENERAL.**

### **6.2.1 Perspectiva del Producto**

La herramienta a desarrollar tendrá como finalidad permitir el entrenamiento de los estudiantes de 9º y 10º semestre de los programas académicos de la Universidad de Córdoba para la pruebas Ecaes.

### **6.2.2 Función del Producto**

El software permitirá el acceso a los usuarios, que tengan el producto a su disposición y que sea estudiante de la Universidad de Córdoba, y este a su vez podrá registrarse para realizar el examen.

### **6.2.3 Características de los Usuarios**

Los usuarios que tengan acceso al sistema deben poseer conocimientos sobre manejo general de Windows y deberá asistir a la capacitación que se realizara sobre el uso del sistema, de otro lado los administradores del sistema deben tener conocimientos sobre administración de bases de datos.

### **6.2.4 Restricciones**

Los usuarios tendrán las siguientes limitaciones:

- ✓ No podrán realizar el examen sin estar registrado.
- ✓ Todos los campos de sus datos al momento de registrarse son requeridos.
- ✓ No le es posible registrarse más de una vez, con el mismo código.
- ✓ No puede realizar funciones propias del administrador.
- ✓ Solo podrá acceder un usuario a la vez al sistema (Monousuario).

El sistema presentará las siguientes restricciones:

- ✓ La base de datos esta diseñada en DBE de Delphi 6, por lo cual el número máximo de registro con los que puede trabajar es de 3 millones.

- ✓ El rendimiento del sistema se vera afectado por el numero de aplicaciones que se estén utilizando.

### **6.2.5 Suposiciones y dependencias**

- ✓ Las aplicación esta diseñada para ejecutarse en ambiente Windows.
- ✓ Los usuarios deben tener conocimientos básicos de manejo de Windows al igual que el administrador.
- ✓ En caso de que el usuario elija resolver el examen general, deberá resolver las sesiones completas para ese examen, para obtener un puntaje.

## **6.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS**

### **6.3.1 Funciones**

En esta herramienta interactúan tres tipos de Actores, los cuales tendrán sus respectivas funciones:

#### **6.3.1.1 Requisitos Funcionales del Administrador.**

- ✓ El sistema deberá mantenerse en correcto funcionamiento.
- ✓ El sistema permitirá el poblamiento de la base de datos.
- ✓ El sistema permitirá la modificación de datos.
- ✓ El sistema mostrará listados dependiendo de la consulta realizada.

#### **6.3.1.2 Requerimientos funcionales del usuario registrado.**

- ✓ El sistema permitirá realizar consulta sobre los resultados obtenidos de los exámenes realizados.
- ✓ Sistema deberá controlar el ingreso al usuario, a través del nombre y su identificación.
- ✓ El sistema permitirá salir del examen en el momento que lo desee el usuario.

#### **6.3.1.3 Requerimientos funcionales del usuario no registrado.**

- ✓ El sistema permitirá al usuario registrarse.
- ✓ El sistema deberá controlar el buen diligenciamiento de los datos requeridos para registrarse.

#### **6.3.1.4 Requisitos de funcionamiento**

- ✓ El sistema podrá soportar hasta 3 millones de registros.
- ✓ El sistema se vera limitado de acuerdo a las especificaciones del hardware y software que utilice el usuario.

#### **6.3.2 Atributos del sistema.**

- ✓ El sistema intervendrán tres tipos de Actores: El Administrador, quien se encarga de mantener, poblar, modificar consultar y eliminar registros de la base de datos. El Usuario que podrá registrarse en el sistema, hacer consulta sobre los exámenes realizados y efectuar el examen dependiendo de la opción que el tome.
- ✓ El sistema validará el ingreso, ya sea como usuario o como administrador.

### **6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO.**

Estos permitirán ver como se desarrollan los procesos descritos en la tapa de análisis de una mejor forma, desde el punto de vista informático.

Para realizar esto es necesario determinar los agentes (Actores) que interactúan con el sistema, y su categoría dentro del sistema.

**Administrador del Sistema (Docentes)**, quien será el encargado de las configuraciones y modificaciones del sistema.

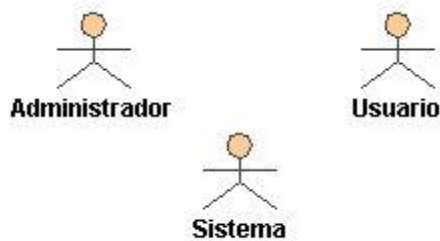
**Usuario Final (Estudiantes)**, que es a quien va dirigido el uso general del sistema.



**El Sistema:** Quien es el que se encarga de validar y dar respuesta a las necesidades de los usuarios (Usuarios y Administrador).

Ésta es su representación gráfica.

Figura 4. Representación de las categorías de usuarios.



Los actores interactúan con el sistema. El estudio de los casos de uso tiene como objetivo determinar lo que cada actor espera del sistema. La determinación de las necesidades se representa entre la interacción entre los actores y el sistema. Esta aproximación de representación tiene la ventaja de forzar al usuario a definir precisamente lo que espera del sistema.

Tras entrevistarse a los posibles usuarios del sistema (Docente y estudiantes), se pudo determinar las necesidades funcionales de cada actor, y se representa de la siguiente manera.

Tabla 3 Especificación de Actores.

Actor	Caso de Uso
Administrador (Docente)	Configuración del sistema
Usuario (Estudiante)	Uso del sistema
Sistema	Validar y Responder

El siguiente diagrama representa los casos de usos del sistema pruebas ECAES.

Figura 5. Diagrama de casos de usos de SEPIA

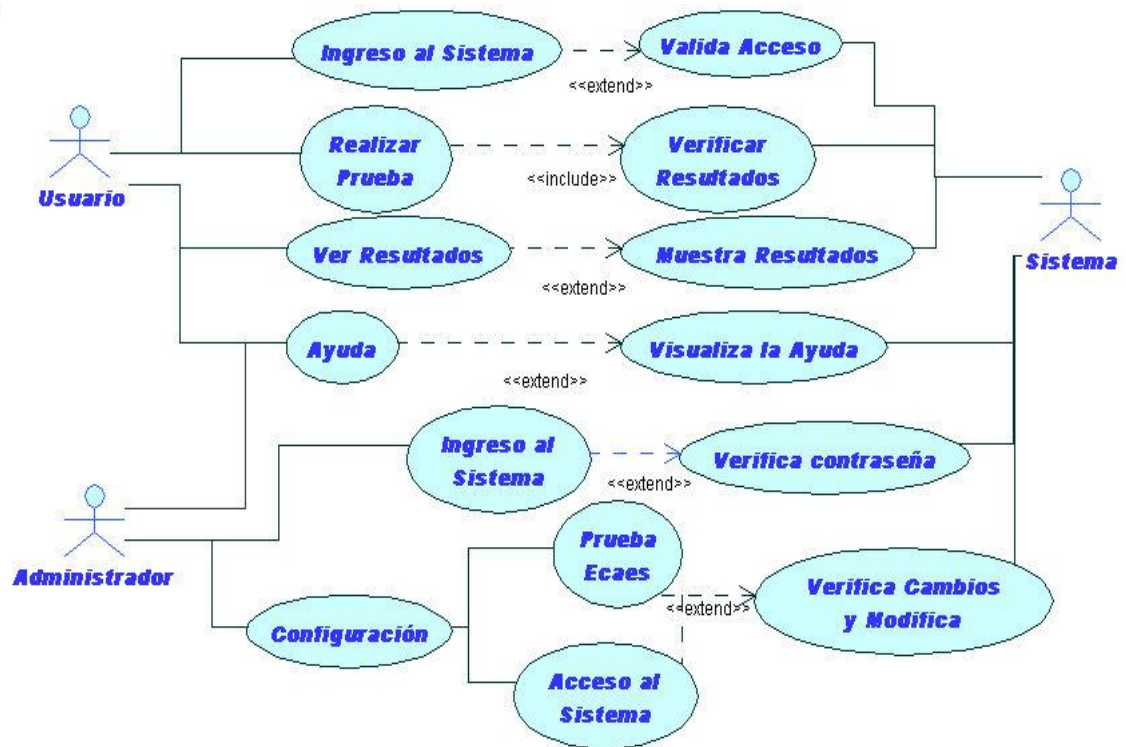


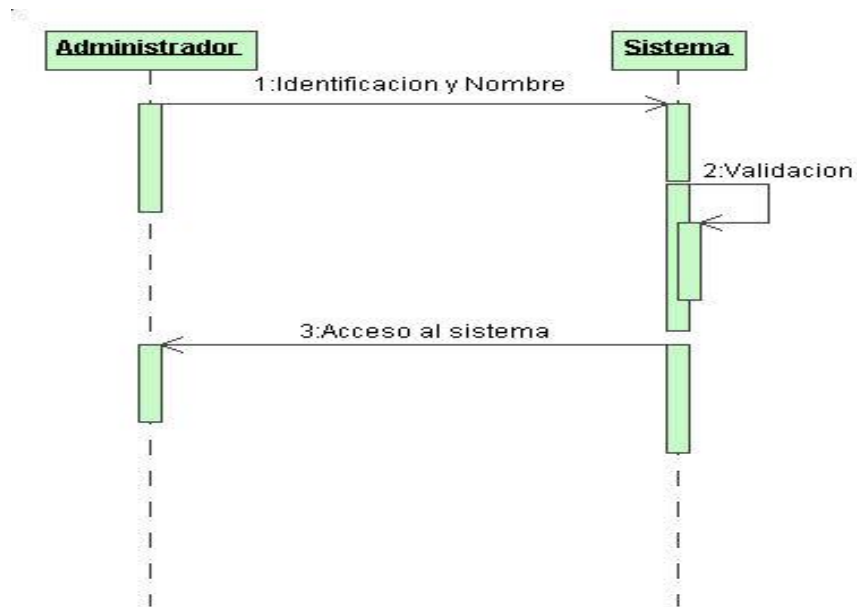
Figura 6. Desencadenamiento de la configuración por el administrador.



### Configuración.

La configuración se desencadena por el Docente o administrador del sistema

Figura 7. Identificación del administrador.

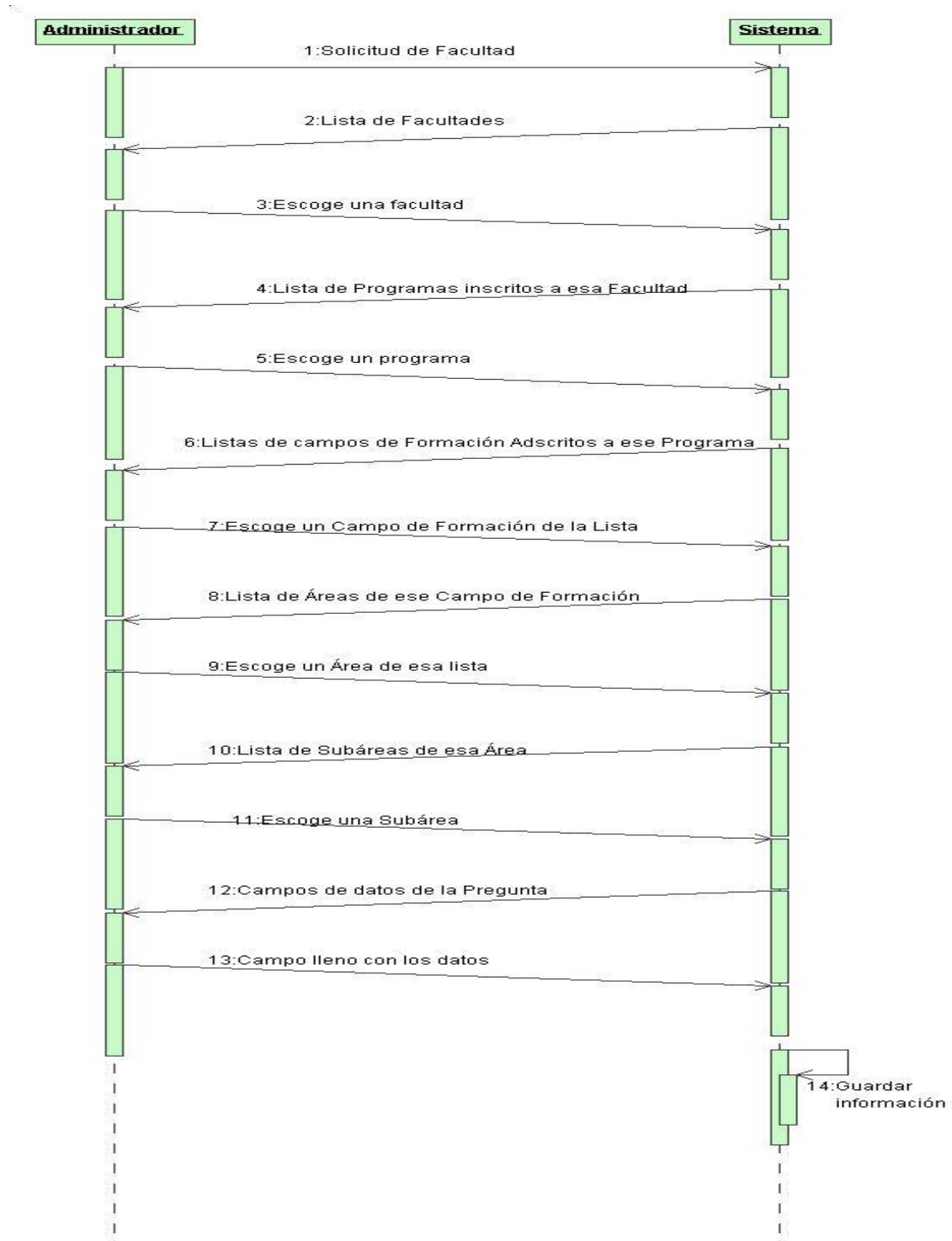


### Identificación

El Administrador se conecta con el sistema y proporciona su palabra clave.

El sistema verifica su login y autoriza su acceso.

Figura 8. Agregar una Pregunta.

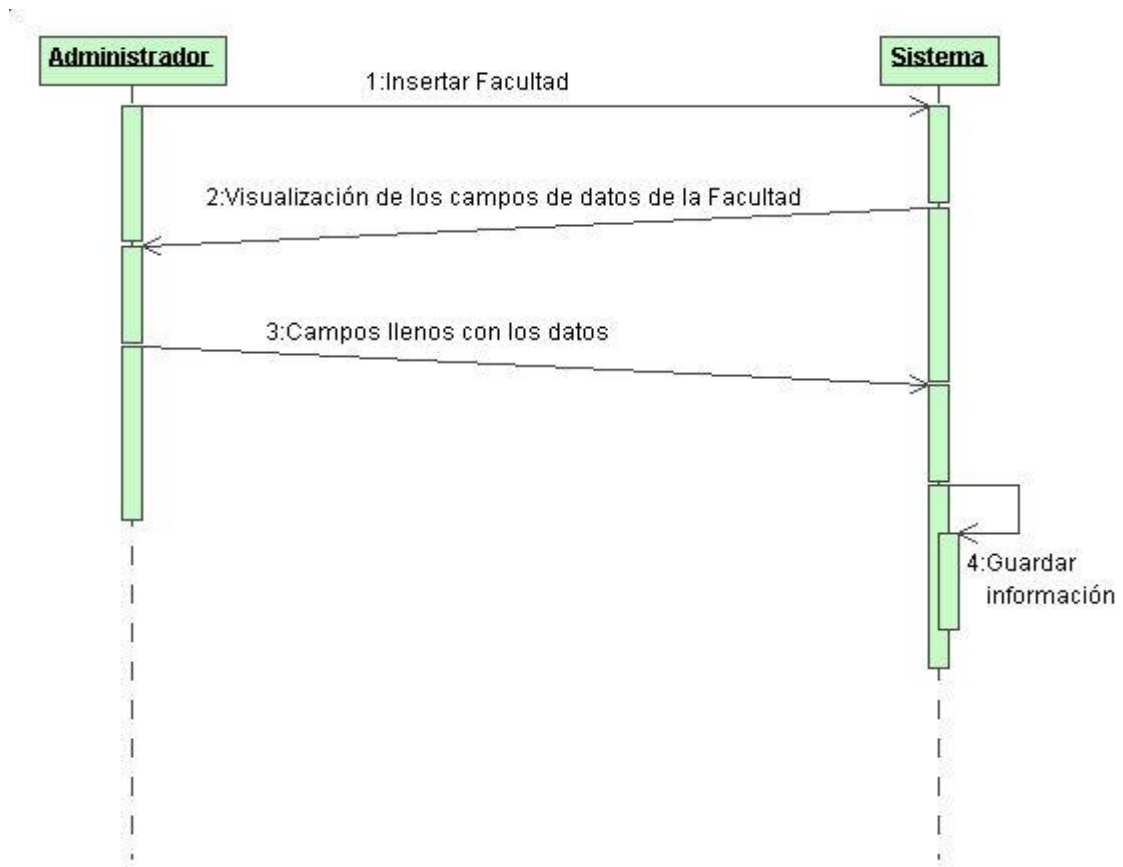


### **Insertar Pregunta.**

- El administrador pide las Facultades inscritas al sistema
- Proporciona lista de Facultades.
- El administrador escoge una Facultad.
- El sistema proporciona la lista de Programa de esa Facultad.
- El administrador escoge un Programa.
- El sistema Visualiza los Campos de Formación adscrito a ese Programa.
- El administrador escoge un campo de Formación.
- El sistema visualiza las áreas que pertenecen a ese Campo de Formación.
- El administrador escoge un área.
- El sistema visualiza las subáreas de esas áreas.
- El administrador escoge una subárea de la visualizadas.
- El sistema proporciona los campos de los dato ingresar de la pregunta
- Texto
  - Enunciado
  - Distractores
  - clave
  - Grafico
- El administrador introduce los datos.

El sistema guarda la información.

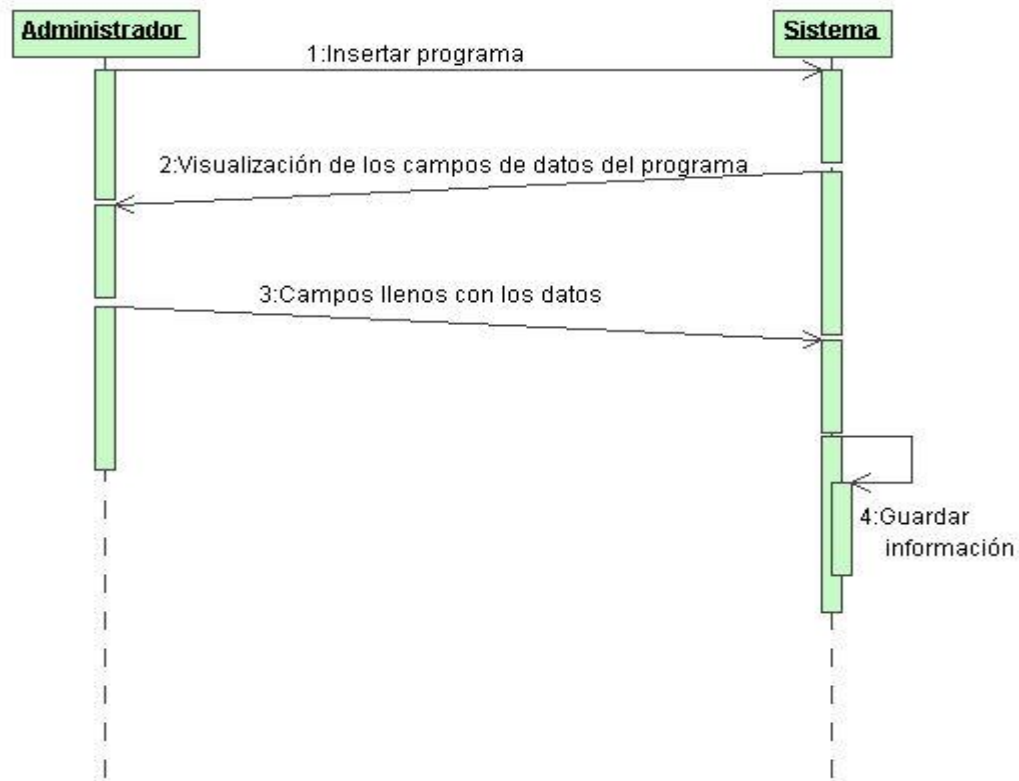
Figura 9. Agregar una Facultad.



#### Insertar una Facultad.

- El administrador pide insertar una Facultad.
- El sistema visualiza los campos de datos requeridos para la facultad
  - Nombre de la Facultad
  - Código de la Facultad.
- El administrador digita los datos.
- El sistema guarda la información.

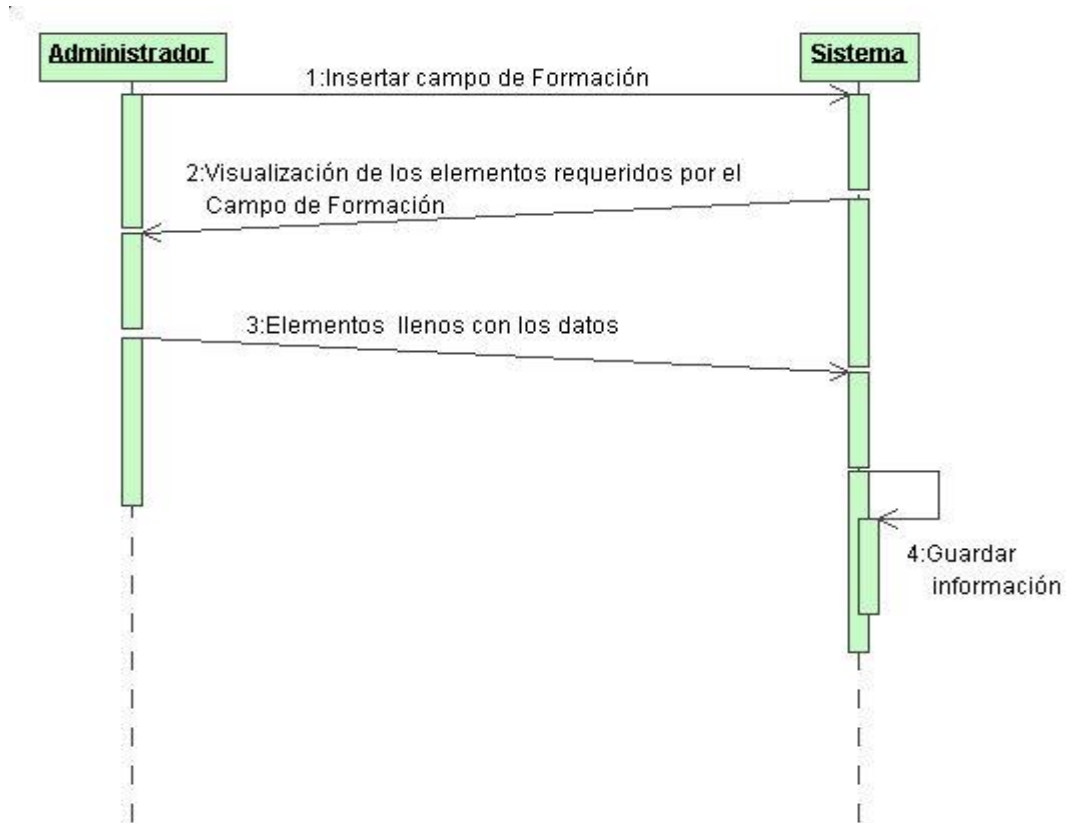
Figura 10. Agregar un Programa.



#### Insertar Programa Académico.

- El administrador pide insertar un programa.
- El sistema visualiza los campos de datos requeridos por el programa
  - Nombre
  - Código del Programa
  - Código de la Facultad
- El administrador digita los datos.
- El sistema guarda la información.

Figura 11. Agregar un Campo de Formación.

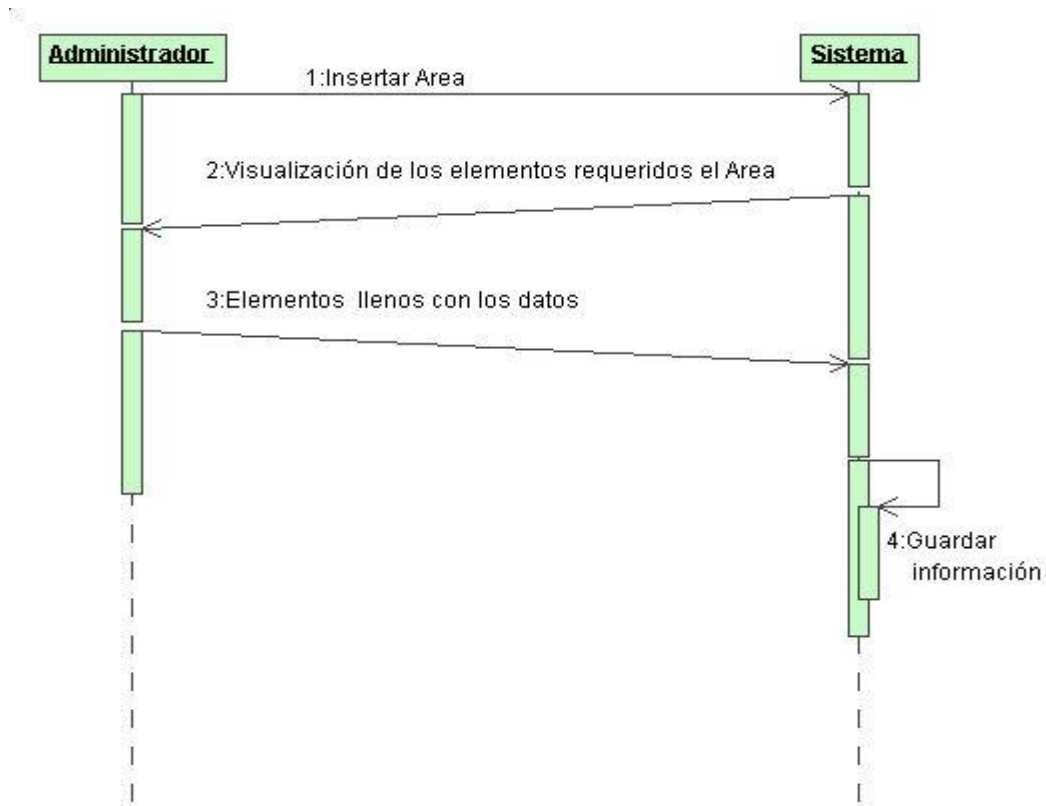


#### **Insertar Campo de Formación.**

- El administrador pide insertar campo de Formación.
- El Sistema proporciona los elementos requeridos por el Campo de Formación.
  - Nombre del campo de Formación
  - Código del campo de formación
  - Código del Programa
- El administrador llena los elementos.
- El sistema guarda la Información.



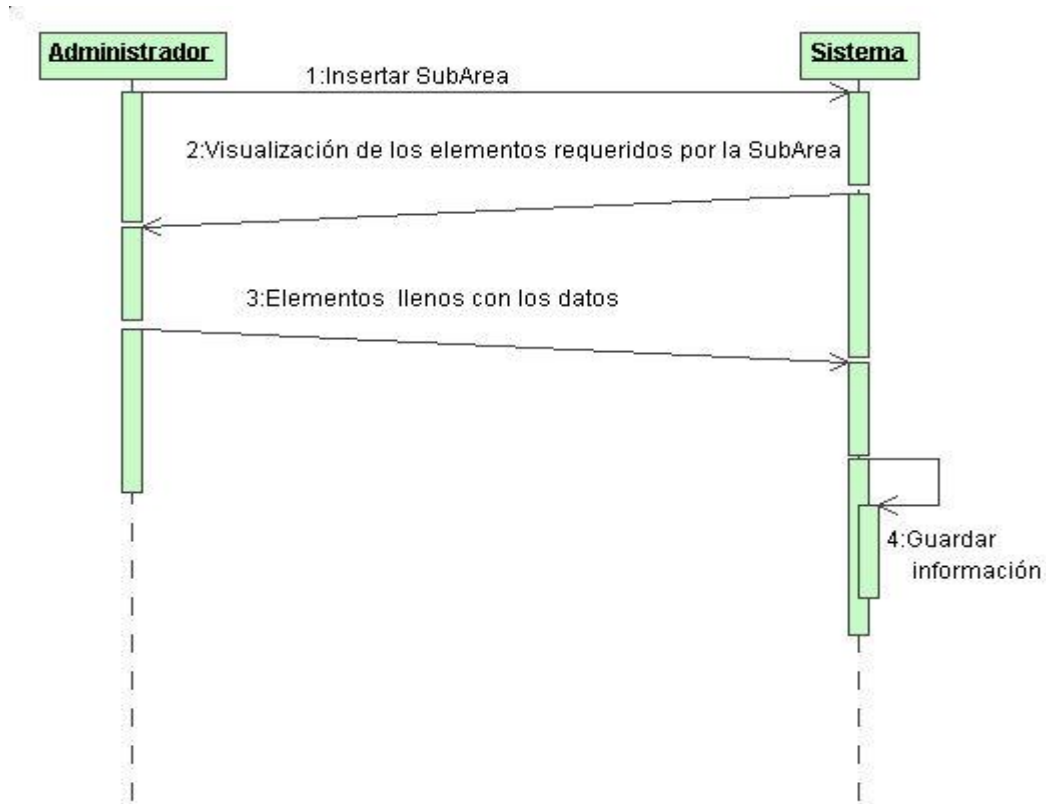
Figura 12. Agregar un Área.



### Insertar Áreas.

- El administrador solicita ingresar un área.
- El sistema visualiza los campos a llenar de datos.
  - Nombre del Área
  - Código del Área
  - Código del Campo de Formación
- El administrador introduce los datos.
- El sistema guarda la información.

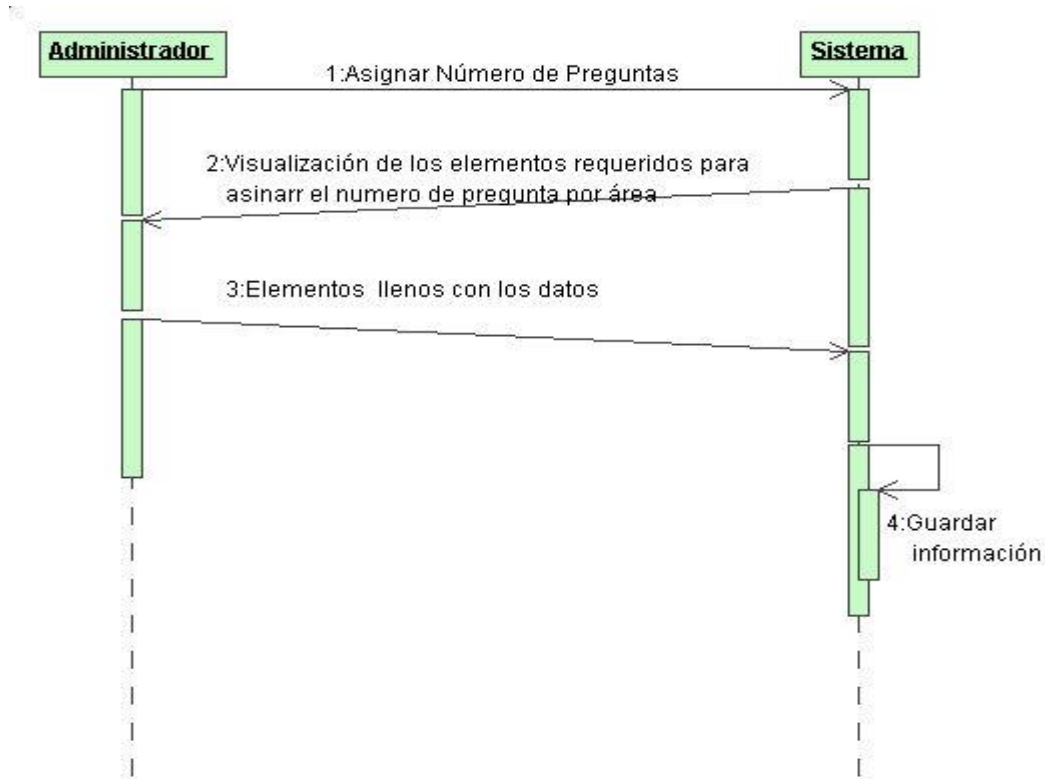
Figura 13. Agregar una Subárea.



#### Insertar una Subárea.

- El administrador solicita ingresar una subárea.
- El sistema visualiza los campos a llenar de datos.
  - Nombre SubArea
  - Código de la SubArea
  - Código del Área
- El administrador introduce los datos.
- El sistema guarda la información.

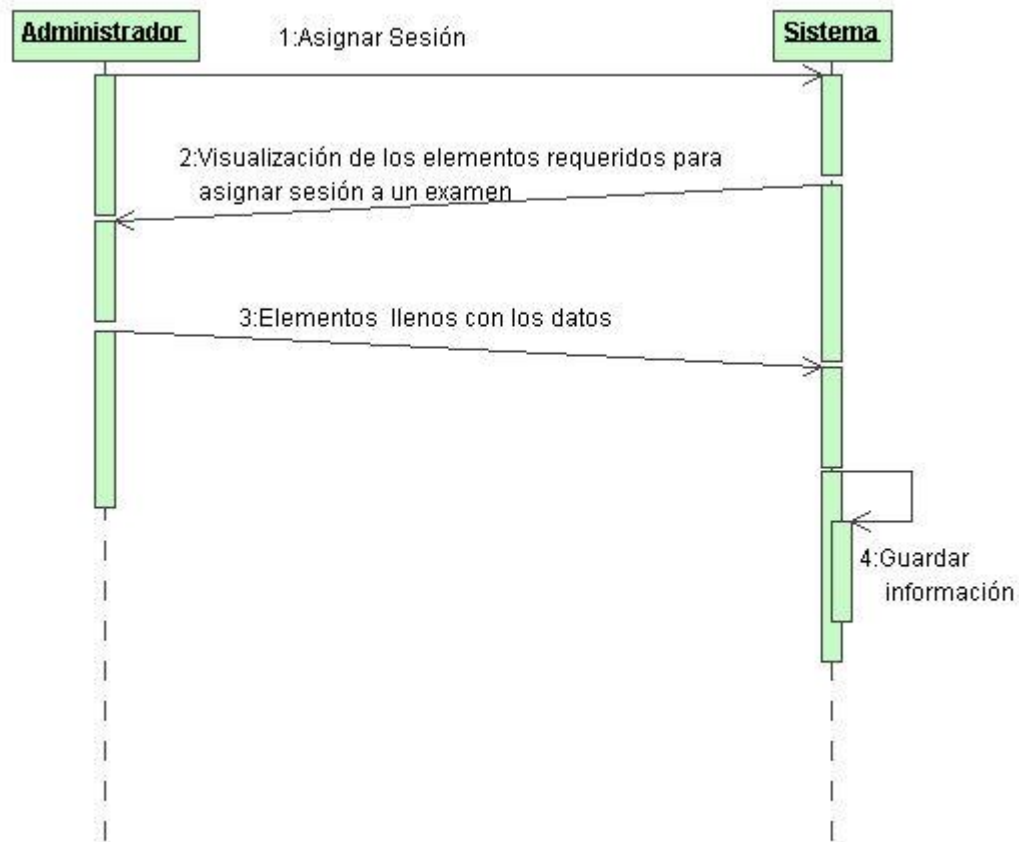
Figura 14. Asignar número de Preguntas por Área.



### ***Asignar Cantidad de Preguntas***

- El administrador solicita Asignar cantidad de Preguntas.
- El sistema visualiza los elementos que se necesitan.
  - Numero de Pregunta por Área (En este caso el administrador debe escoger Área por Área)
- El Administrador Introduce los Datos.
- El sistema guarda la información.

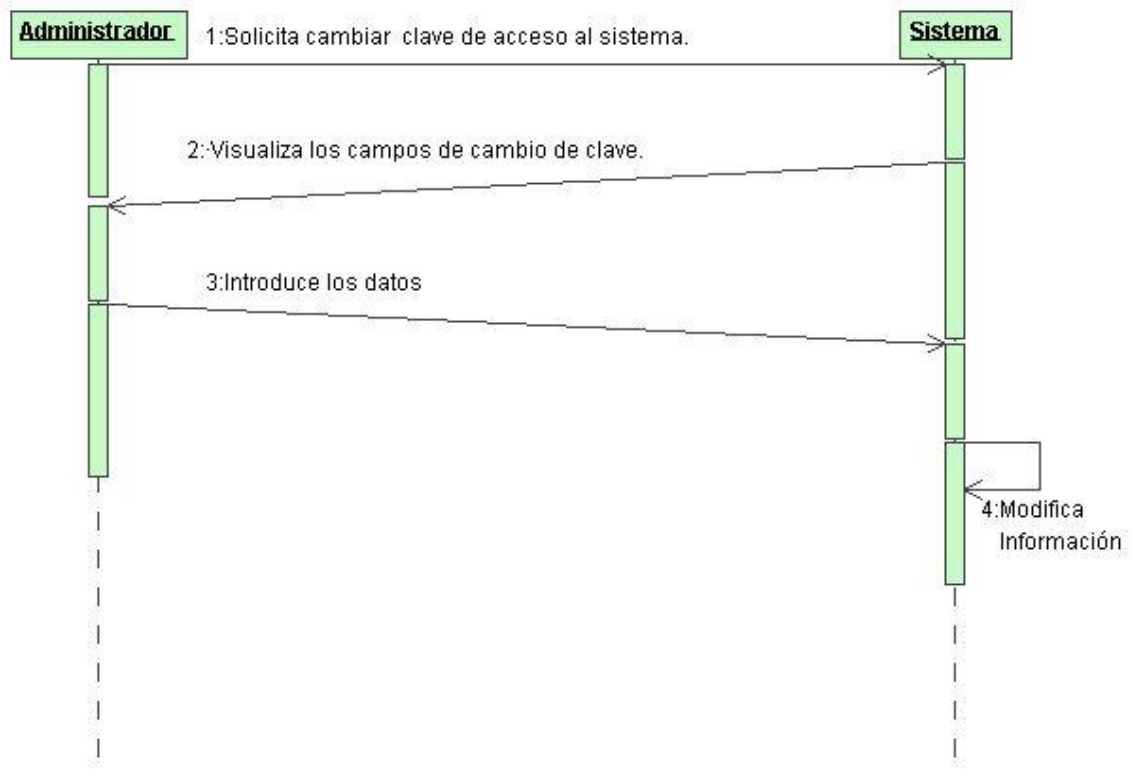
Figura 15. Asignar Sesiones al Examen.



#### Asignar Sesión del Examen.

- El administrador solicita Asignar Sesión para el Examen.
- El sistema visualiza los elementos que se necesitan.
  - Numero de Sesiones.
  - Campos que pertenecerán a una sesión de este examen.
- El Administrador Introduce los Datos.
- El sistema guarda la información.

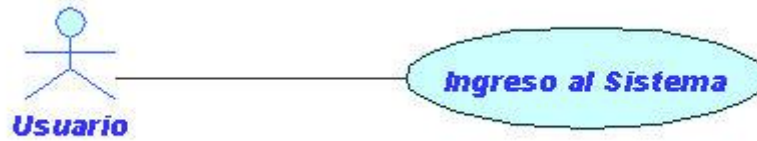
Figura 16. Modificar Acceso al Sistema.



#### **Cambiar Clave de Acceso al Sistema.**

- El administrador solicita cambiar clave de acceso al sistema.
- El sistema visualiza los campos de cambio de clave.
  - Nombre.
  - Clave.
  - Reingreso Clave.
- El administrador introduce los datos.
- El sistema Modifica la información.

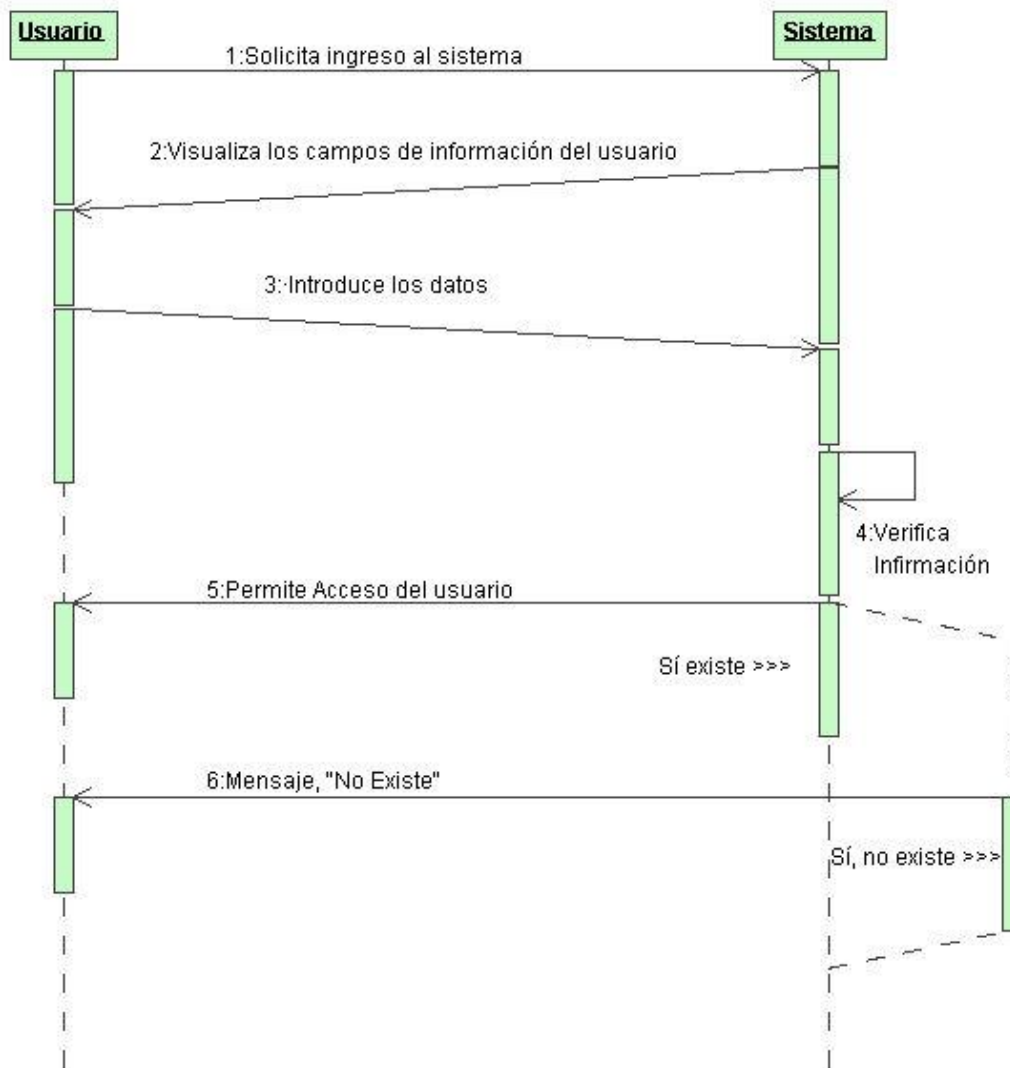
Figura 17. Desencadenamiento del uso del sistema por el usuario.



### Uso del Sistema.

El uso del sistema se desencadena por el alumno quien es el usuario del sistema.

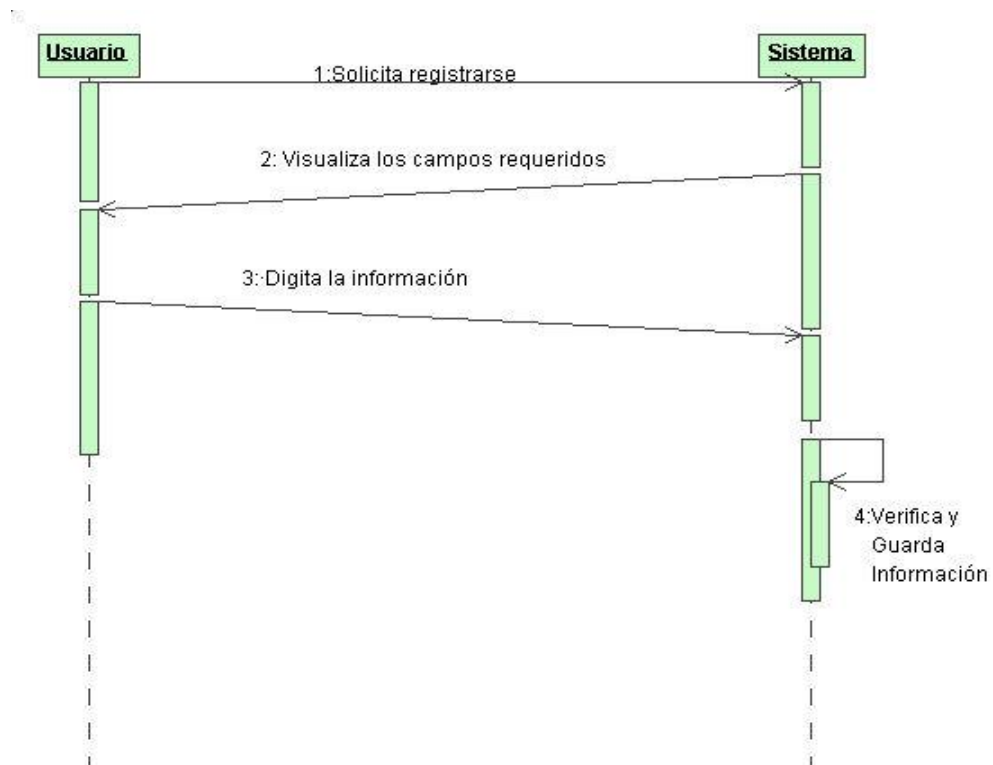
Figura 18. Ingreso de un usuario al sistema.



### Ingresar un Usuario.

- Usuario solicita ingreso al sistema.
- El sistema visualiza los campos de información del usuario.
  - Nombres.
  - Apellidos
  - Identificación.
  - Programa al que pertenece dentro de una Facultad.
- El usuario introduce los datos.
- El sistema verifica información.
  - Si usuario Registrado.
    - ☀ Permite Acceso del usuario
  - Usuario No registrado.
    - ☀ Mensaje, “No Existe”

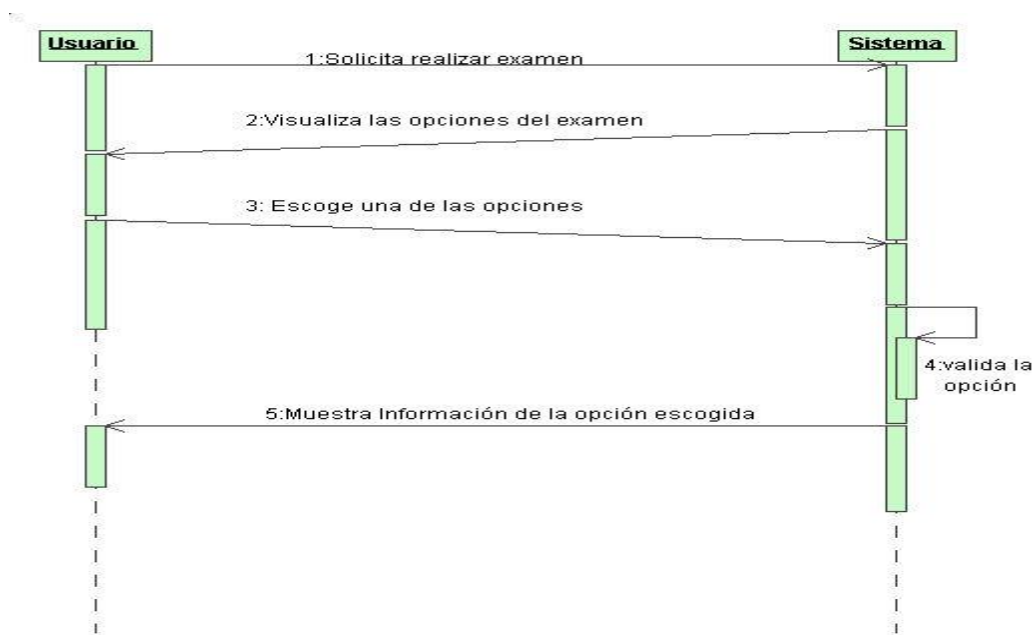
Figura 19. Insertar nuevo usuario.



## Registrar Nuevo Usuario

- El usuario solicita registrarse.
- El sistema Visualiza los campos requeridos.
  - Nombres.
  - Apellidos
  - Identificación.
  - Programa al que pertenece dentro de una Facultad.
- El usuario digita la información.
- El sistema verifica y guarda información.

Figura 20. Realizar Examen.



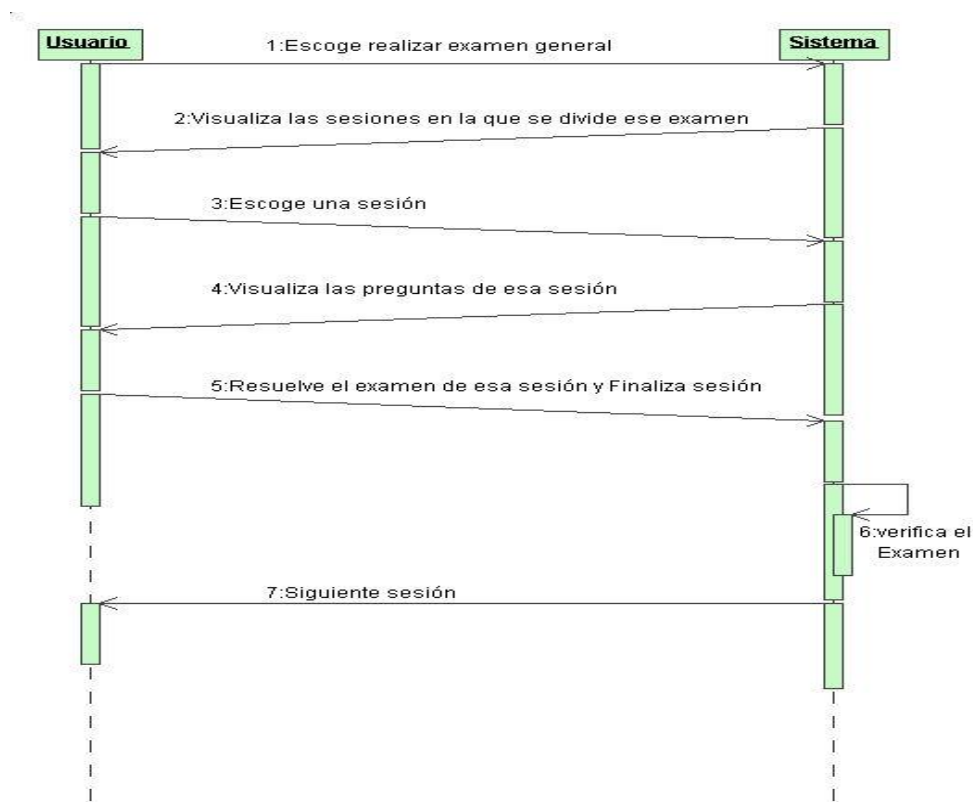
## Realizar Examen

- El usuario solicita realizar examen.
- El sistema visualiza las opciones del examen.
  - Examen General.



- Por Campo de Formación
- Por Área.
- El usuario escoge una de las opciones.
- El sistema valida la opción.
- El sistema Muestra Información de la opción escogida

Figura 21. Realizar Examen General.

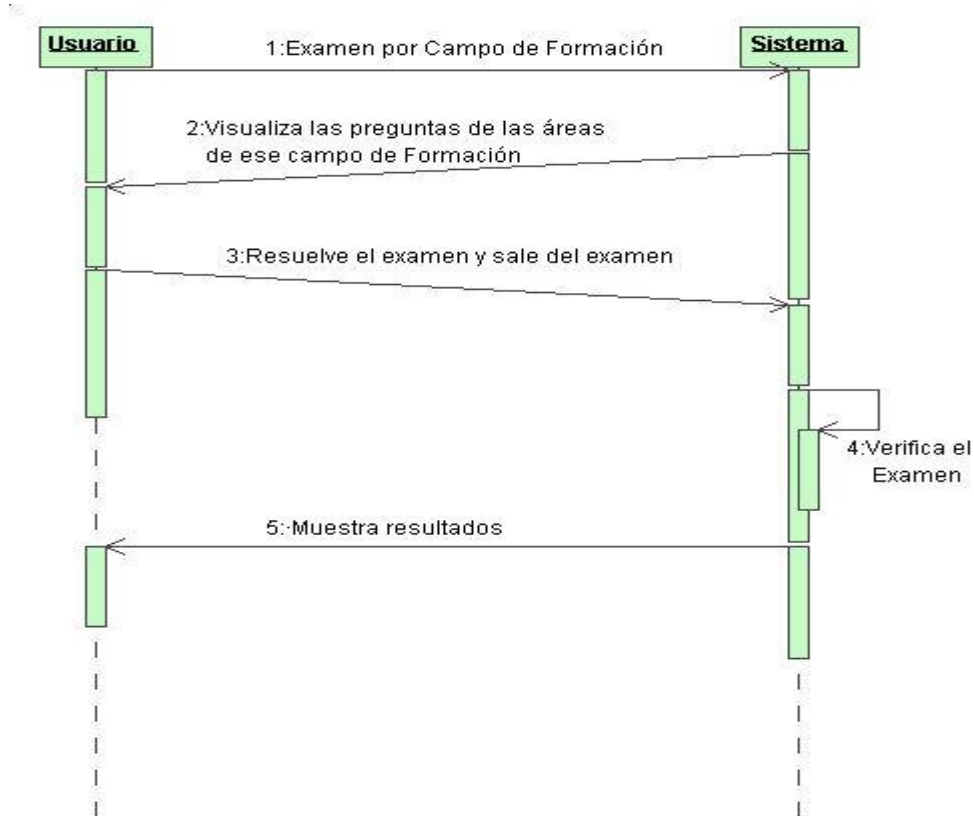


### ***Realizar Examen por sesión***

- El usuario escoge realizar examen general.
- El sistema Visualiza las sesiones en la que se divide ese examen.
- El usuario escoge una sesión.
- El sistema visualiza las preguntas de esa sesión.
- El usuario resuelve el examen de esa sesión y Finaliza sesión.

- El sistema verifica el examen
- sistema muestra siguiente sesión.

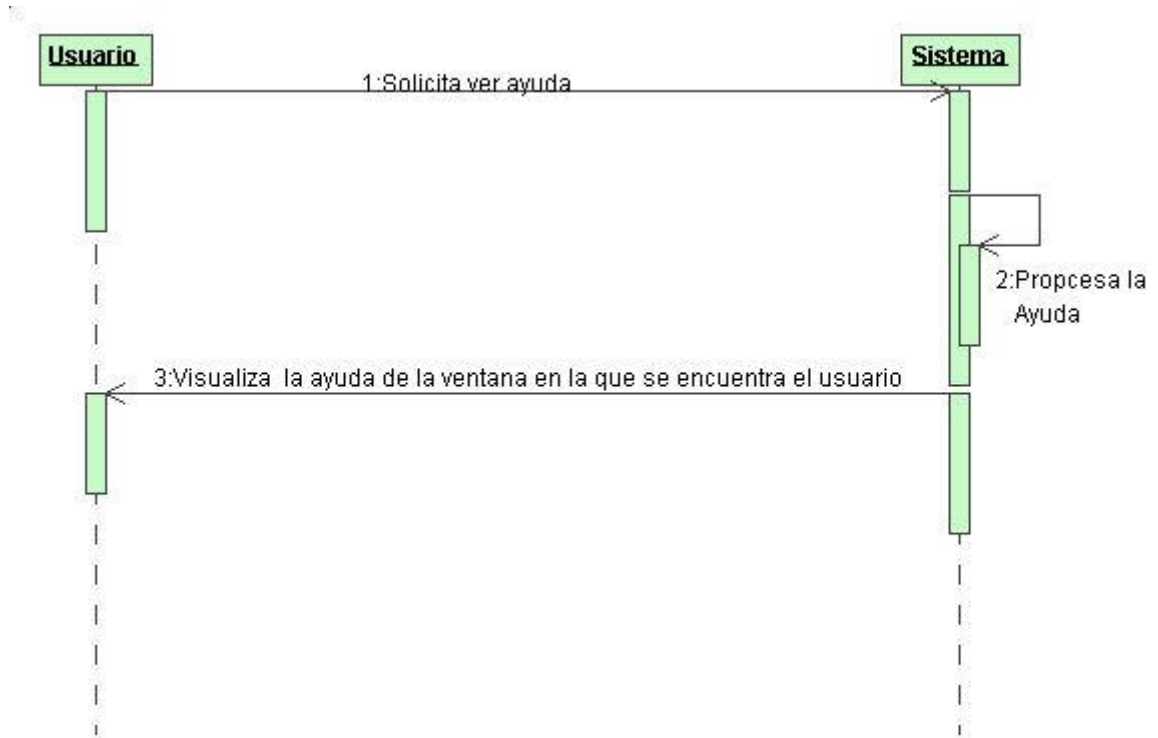
Figura 22. Realizar Por Campo de Formación.



### Realizar examen por Campo de Formación.

- El usuario escoge resolver examen por Campo de Formación.
- El sistema visualiza las preguntas de las áreas de ese campo de Formación.
- El Usuario resuelve el examen y sale del examen.
- El sistema verifica el examen.
- Muestra resultados.

Figura 23 Visualizar Ayuda.



### Ver Ayuda

- El Usuario solicita ver Ayuda.
- El Sistema procesa la ayuda.
- El Sistema muestra la ayuda de la ventana en la que se encuentra el usuario.

Tabla. 4. Especificación Casos de Usos

Casos de usos	Escenario	
	Administrador	Identificación
Configuración	Administrador	Insertar pregunta
Configuración	Administrador	Insertar Facultad
Configuración	Administrador	Insertar Programa Académico
Configuración	Administrador	Insertar Campo de Formación
Configuración	Administrador	Insertar Áreas
Configuración	Administrador	Insertar Subáreas
Configuración	Administrador	Asignar Sesión del Examen
Configuración	Administrador	Asignar Cantidad de Preguntas
Configuración	Administrador	Cambiar Clave de Acceso al Sistema
Uso del sistema	Usuarios	Ingresar un Usuario
Uso del sistema	Usuarios	Registrar Nuevo Usuario
Uso del sistema	Usuarios	Realizar Examen
Uso del sistema	Usuarios	Realizar Examen General
Uso del sistema	Usuarios	Realizar Examen por Campo de Formación
Uso del sistema	Usuarios	Realizar examen por Área
Uso del sistema	Administrador Usuarios	Ver resultados
Uso del sistema		Visualizar Ayuda

Al realizar el examen por sesiones (Examen general), este proceso se realiza hasta finalizar todas las sesiones. El número de sesiones dependen del programa

al que pertenece el estudiante y de su configuración previa. Ver Caso de uso, Asignar Sesión, Fig. 15.

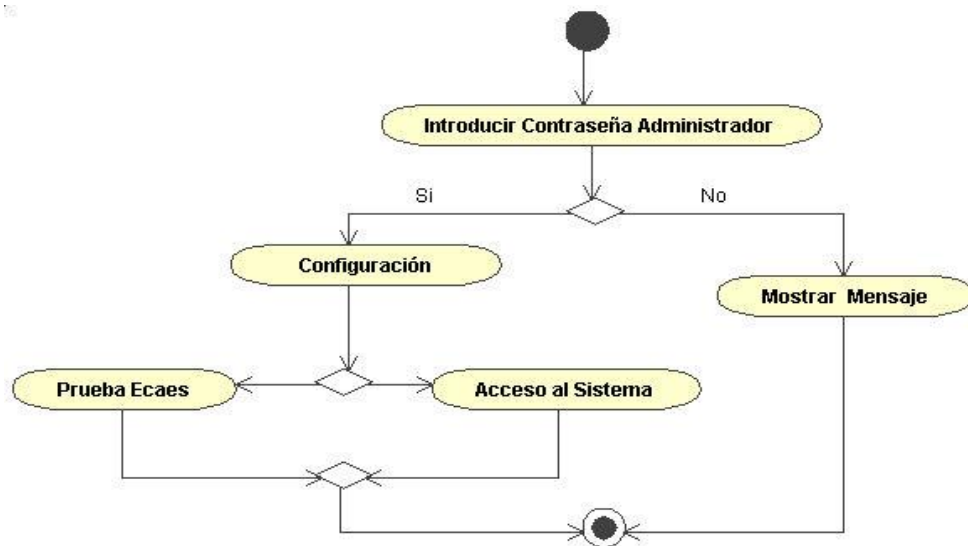
## 6.5 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

En los siguientes diagramas se visualiza, como se ejecutan los procesos dentro del sistema.

### *Diagrama de Actividad Ingreso al Sistema*

#### □ Administrador

Figura 24 Diagrama de Actividades Administrador

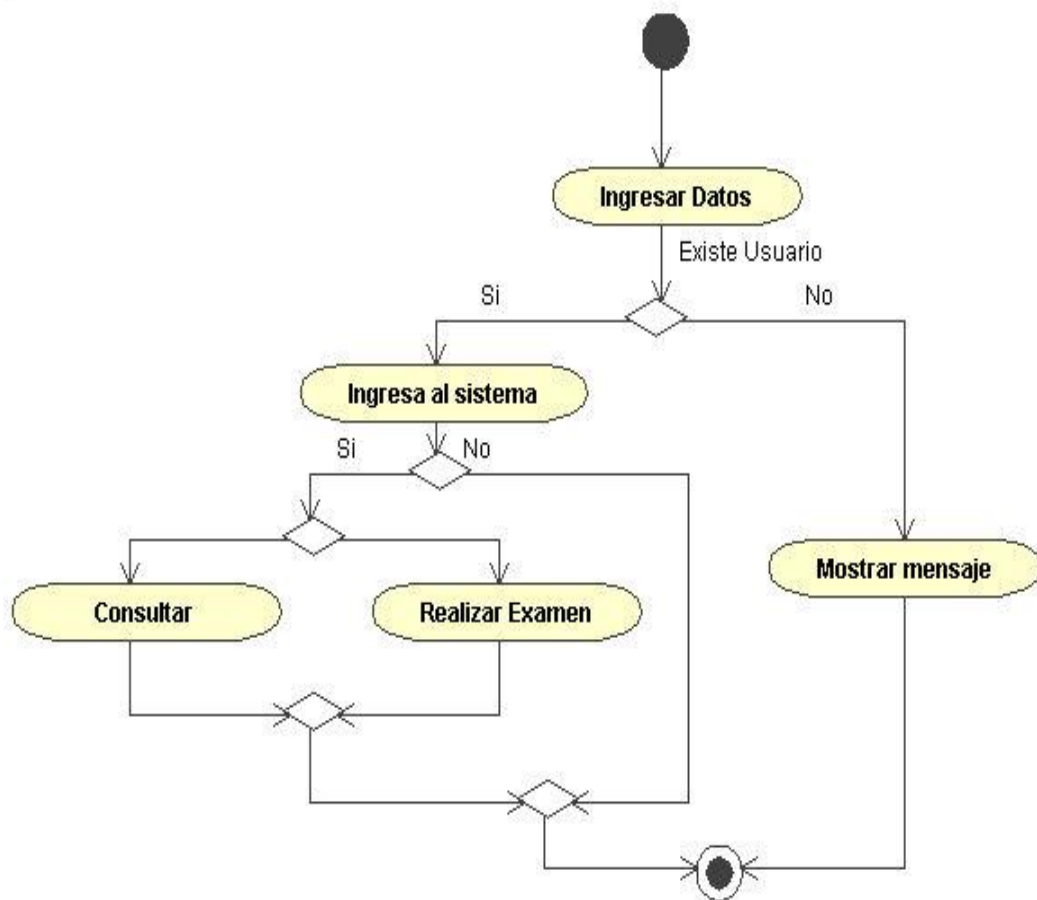


- Este diagrama de Actividad se desgrana del caso de uso identificación del administrador.
- En este se visualiza como el administrador ejecuta su entrada y de cómo el sistema responde a su pedido.

- En primera instancia el administrador infiltra los datos requeridos para su ingreso al sistema.
- El sistema verifica la veracidad de los datos, consultando la base de datos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema autoriza al administrador, a realizar cambios en dos opciones: Prueba ECAES o acceso al sistema.
- En caso contrario rechaza el acceso del administrador al Sistema a través de un mensaje. Se inicializa el proceso

#### □ Usuario

Figura 25. Diagrama de Actividades Usuario

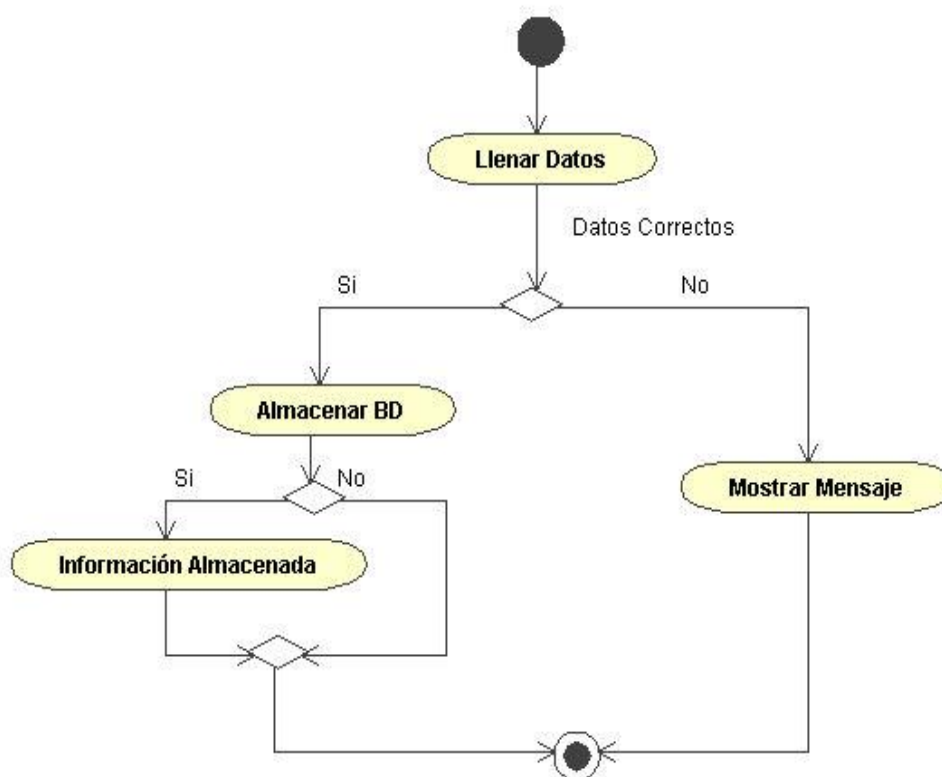


Este diagrama de Actividad se desgrana del caso de uso identificación del Usuario General. En este se visualiza como el usuario ejecuta su entrada y de cómo el sistema responde a su pedido.

- En primera instancia el Usuario digita los datos requeridos para su ingreso al sistema.
- El sistema verifica la veracidad de los datos, consultando la base de datos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema autoriza al usuario, para realizar la prueba Ecaes o consultar los resultados obtenidos anteriormente.
- En caso contrario rechaza el acceso del usuario al Sistema a través de un mensaje.

### Diagrama de Actividad Insertar Facultad

Figura 26. Diagrama de Actividades Insertar Facultad

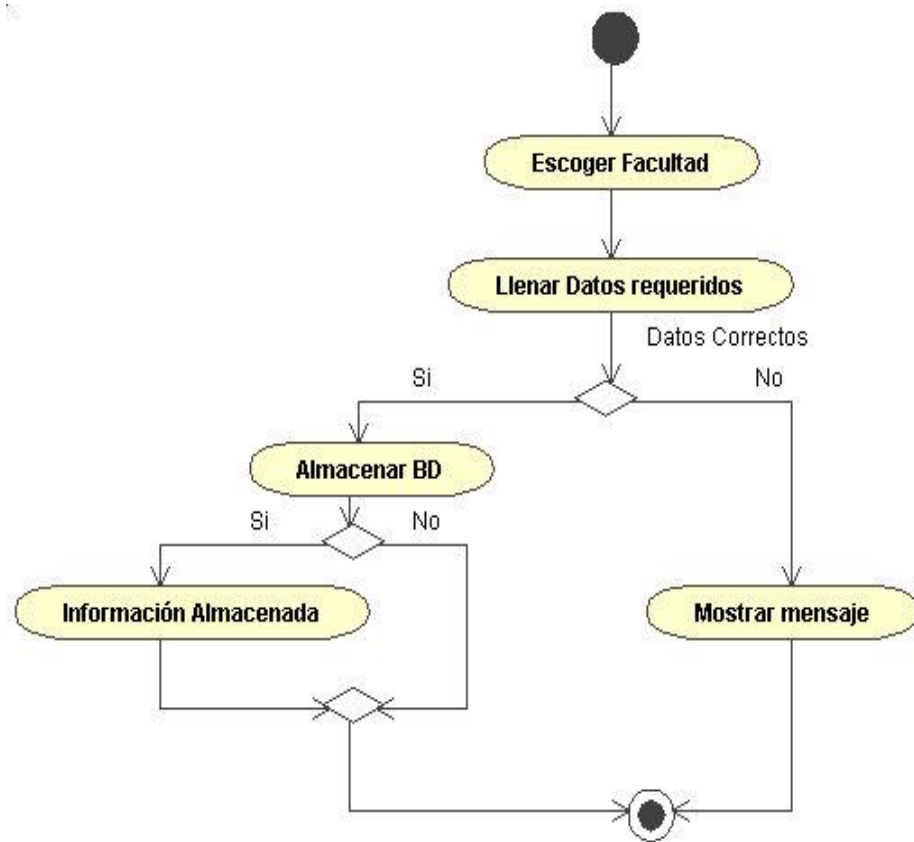


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar facultad. En este se visualiza como el administrador ejecuta la inserción de una facultad a la base de datos.

- En primera instancia el administrador infiltra los datos requeridos para su insertar la Facultad.
- El sistema verifica que los campos requeridos para la inserción estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos en la base de datos.
- En caso contrario interrumpe el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Insertar Programa

Figura 27. Diagrama de Actividades Insertar Programa



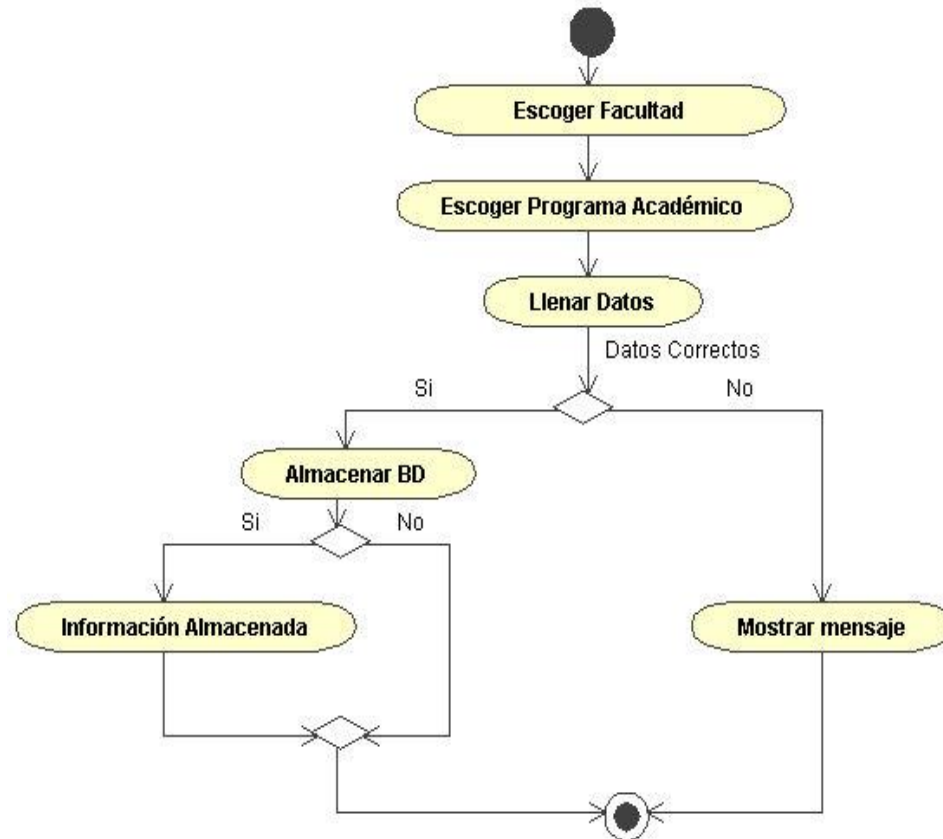


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar Programa. En este se visualiza como el administrador ejecuta la inserción de un Programa académico a la base de datos.

- En primera instancia el administrador infiltra los datos requeridos para su insertar el programa.
- El sistema verifica que los campos requeridos para la inserción estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos del programa en la base de datos.
- En caso contrario aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Insertar Campo de Formación

Figura 28 Diagrama de Actividades Insertar Campo de Formación

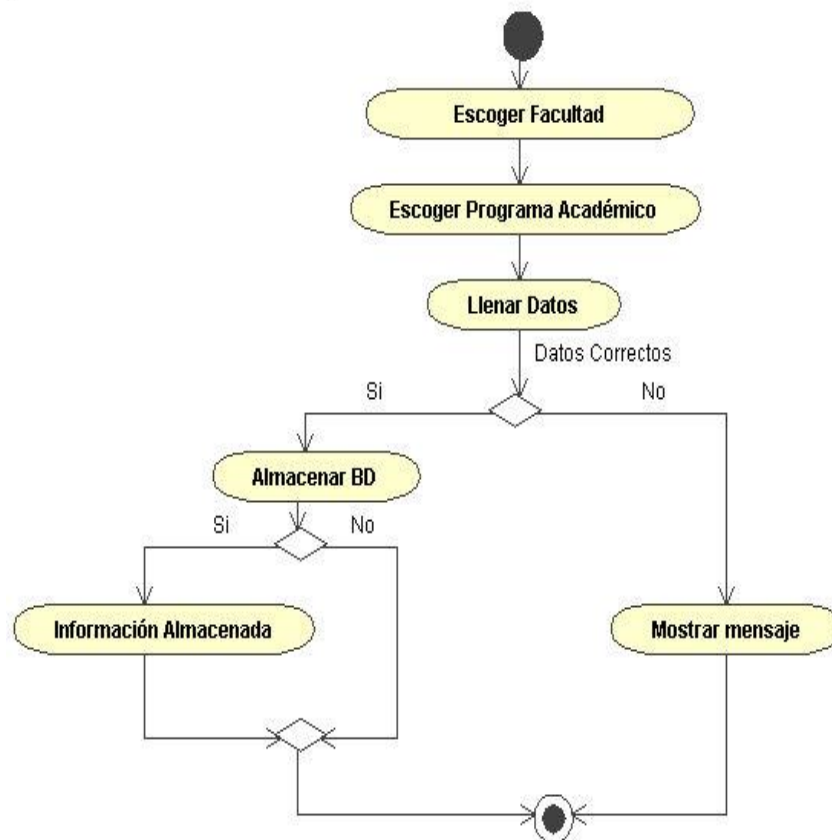


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar Campo de Formación. En este se visualiza como el administrador ejecuta la inserción de un Programa académico a la base de datos.

- En primera instancia el administrador introduce los datos requeridos para insertar un Campo de Formación.
- El sistema verifica que los campos requeridos para insertar el campo de formación estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos del programa en la base de datos.
- En caso contrario aborta el proceso con un mensaje.

#### Diagrama de Actividad Insertar Área.

Figura 29. Diagrama de Actividades Insertar Área

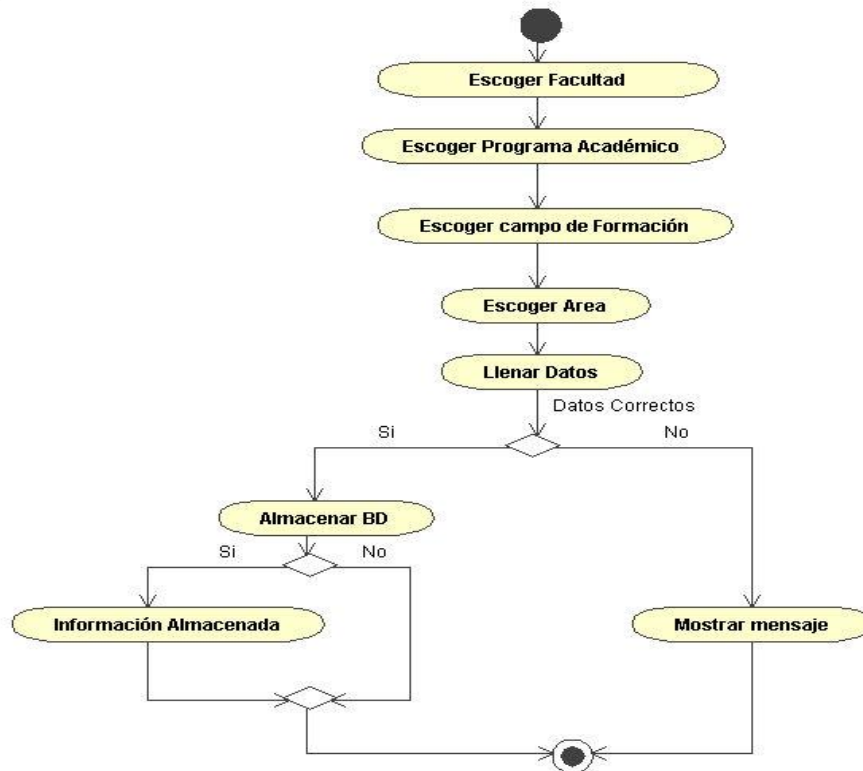


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar Área. En este se visualiza como el administrador ejecuta la inserción de una área a la base de datos.

- En primera instancia el administrador digita los datos requeridos para guardar un área a la base de datos.
- El sistema verifica que los campos requeridos para la inserción estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos del área en la base de datos.
- En caso contrario aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Insertar SubArea

Figura 30. Diagrama de Actividades Insertar Subárea

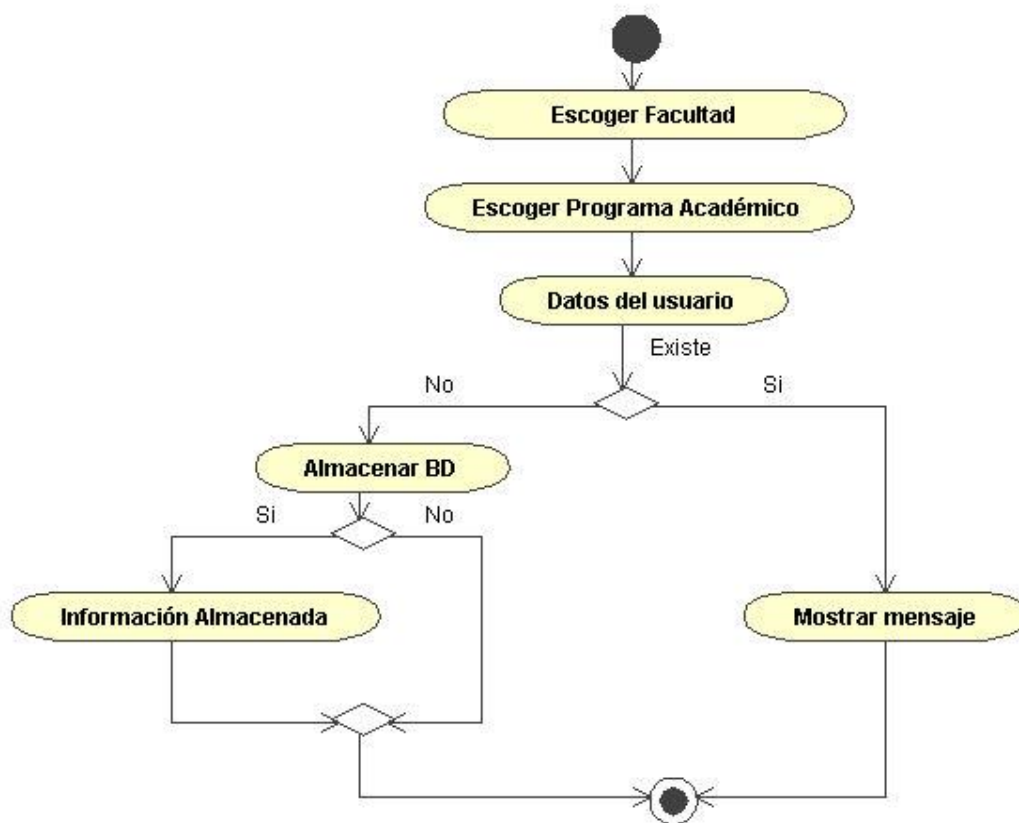


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar una Subárea. En este se visualiza como el administrador ejecuta la inserción de una Subárea en la base de datos.

- En primera instancia el administrador llena los campos requeridos para su insertar una Subárea.
- El sistema verifica que los campos requeridos para la inserción estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos de la Subárea en la base de datos.
- En caso contrario aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Registrar Usuario

Figura 31. Diagrama de Actividades Registrar Usuario

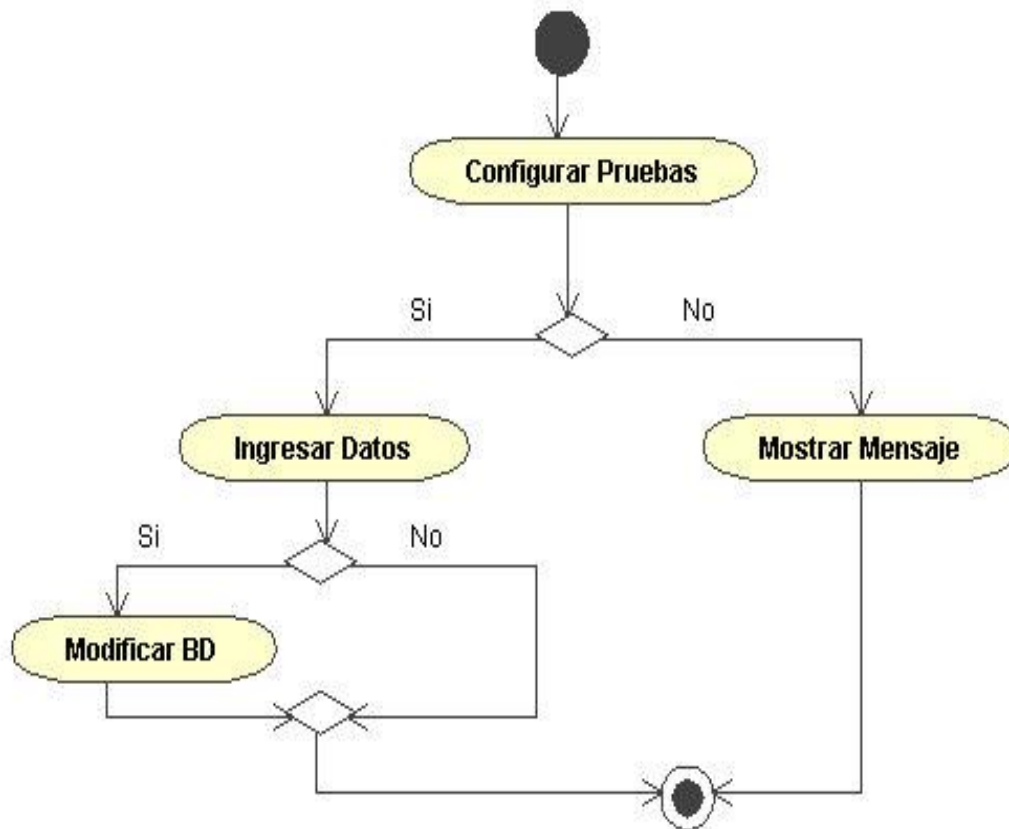


En este se visualiza el registro de un nuevo usuario al sistema.

- En primera instancia el usuario llena los campos de los datos requeridos para su registro.
- El sistema verifica que los campos requeridos para el registro estén llenos.
- En caso de que los datos sean correctos, el sistema almacena los datos usuario en la base de datos y autoriza su ingreso.
- En caso contrario aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Modificar Examen

Figura 32. Diagrama de Actividades Modificar Examen



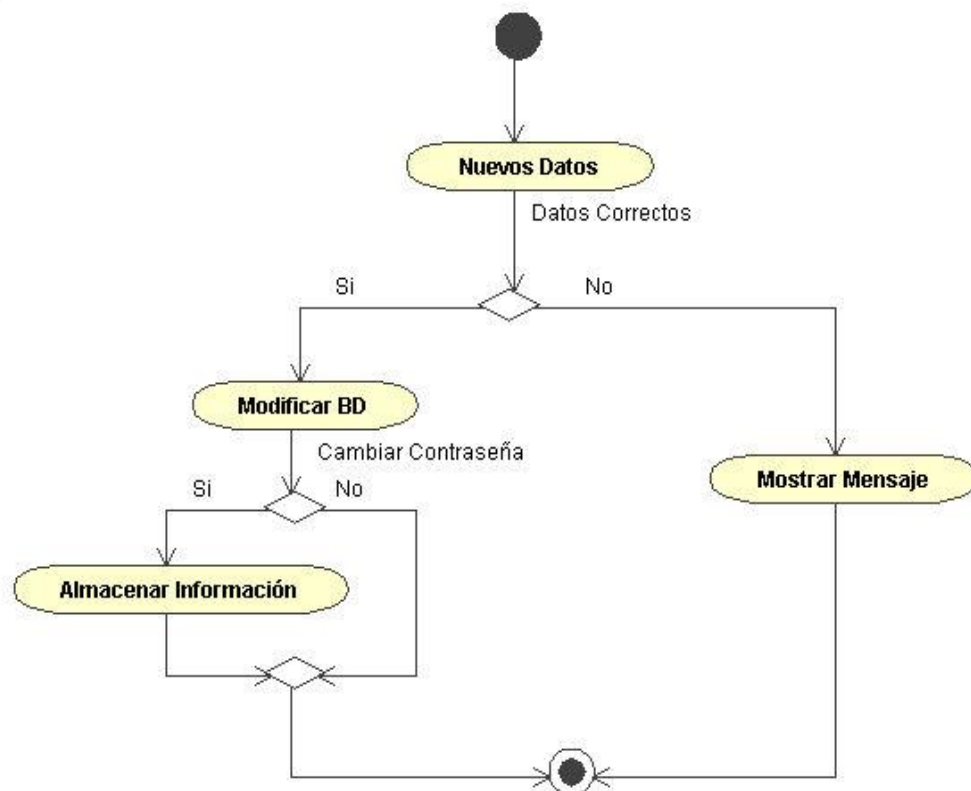
Este diagrama de Actividad se desgana del caso de uso modificar examen. En este se visualiza como el administrador ejecuta la modificación de la

estructura del examen y por ende la modificación de los datos en el banco de datos.

- En primera instancia el administrador después de haber ingresado al sistema (Ver diagrama de actividad acceso al sistema), toma la opción pruebas Ecaes.
- El sistema muestra los datos del examen a modificar.
- En caso de que los datos sean cambiados correctamente, el sistema consulta al administrador si desea modificar el examen. En caso de que si se modifica la base de datos, en caso contrario, se aborta el proceso.
- En caso de que los datos no sean correctos se aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Modificar Contraseña de Acceso Administrador

Figura 33. Diagrama de Actividades Modificar contraseña

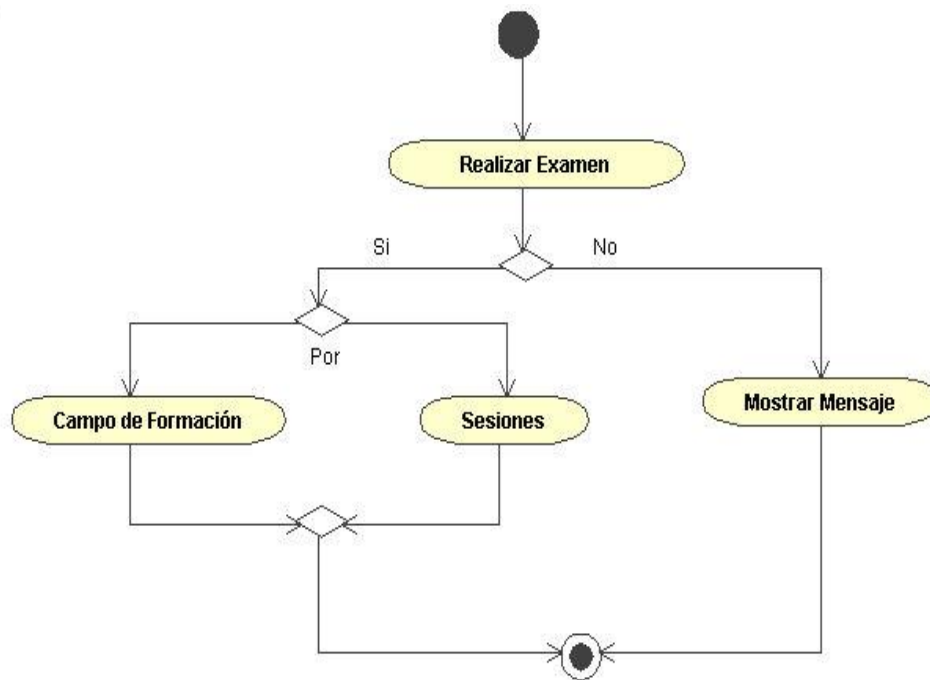


Este diagrama de Actividad se desgana del caso de uso modificar Contraseña de acceso. En este se visualiza como el administrador ejecuta la modificación de la contraseña de acceso al sistema y por ende la modificación de los datos en el banco de datos.

- En primera instancia el administrador después de haber ingresado al sistema (Ver diagrama de actividad acceso al sistema), toma la opción Configuración del sistema.
- El sistema muestra los datos a modificar.
- En caso de que los datos sean cambiados correctamente, el sistema consulta al administrador si desea cambiar la contraseña de acceso. En caso de que si se modifica la base de datos, en caso contrario, se aborta el proceso.
- En caso de que los datos no sean correctos se aborta el proceso con un mensaje.

### Diagrama de Actividad Realizar Examen

Figura 34. Diagrama de Actividades Realizar Examen

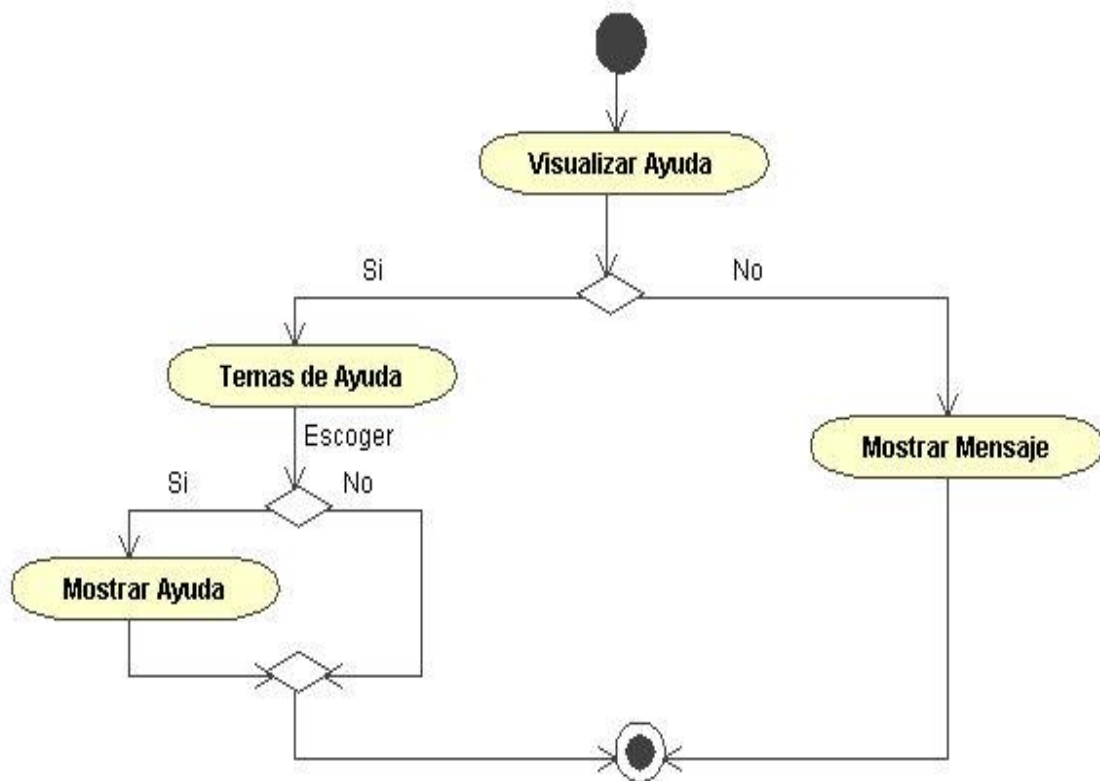


Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso realizar examen. En este se visualiza como el usuario realiza el examen o prueba Ecaes.

- En primera instancia el usuario después de haber escogido realizar el examen, puede tomar las opciones realizar examen por campo de formación o por sesiones.
- El sistema consulta la base de datos y muestra las preguntas del examen de acuerdo a la opción escogida.
- Una vez terminada la prueba, se muestran los resultados obtenidos.
- En caso de que el usuario no quiera realizar el examen se aborta el proceso.

#### Diagrama de Actividad Mostrar Ayuda.

Figura 35. Diagrama de Actividades Mostrar Ayuda



En este se visualiza como el usuario realiza el examen por sesiones.

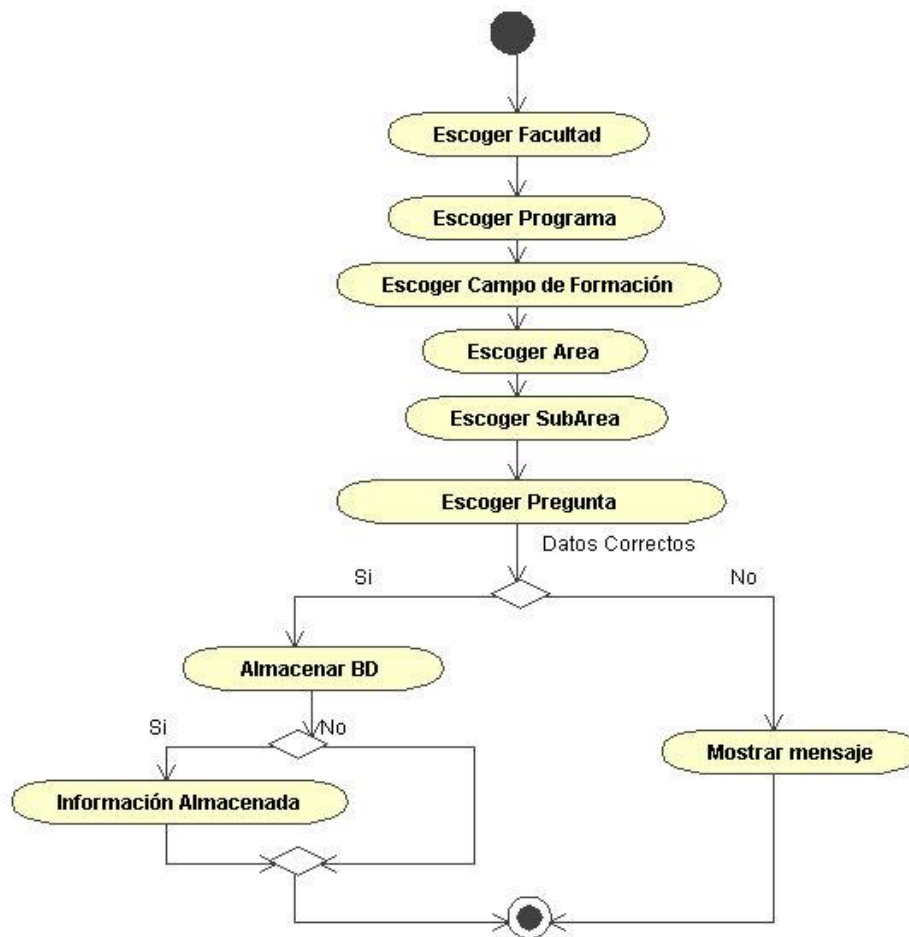


En primera instancia el usuario después de haber escogido realizar el examen por sesiones, puede tomar las opciones realizar examen por sesiones. Y escoge una sesión a realizar.

- El sistema consulta la base de datos y muestra las preguntas del examen de acuerdo a la opción escogida.
- Una vez terminada la prueba, el usuario puede escoger otra sesión, al terminar las N sesiones del examen, se muestran los resultados del mismo.
- En caso de que el usuario no quiera realizar el examen se aborta el proceso.

### Diagrama de Actividad Insertar Pregunta

Figura 36. Diagrama de Actividades Insertar Pregunta



- Este diagrama de Actividad se desgrena del caso de uso insertar preguntas. En este se visualiza como el administrador inserta una pregunta en la base de datos.
- En primera instancia el usuario después de haber escogido y/o llenado los campos requeridos.
- El sistema verifica los campos, en caso de que estén correcto los datos se almacena la información en la base de datos.
- En caso de que el usuario no quiera insertar una pregunta se aborta el proceso a través de un mensaje

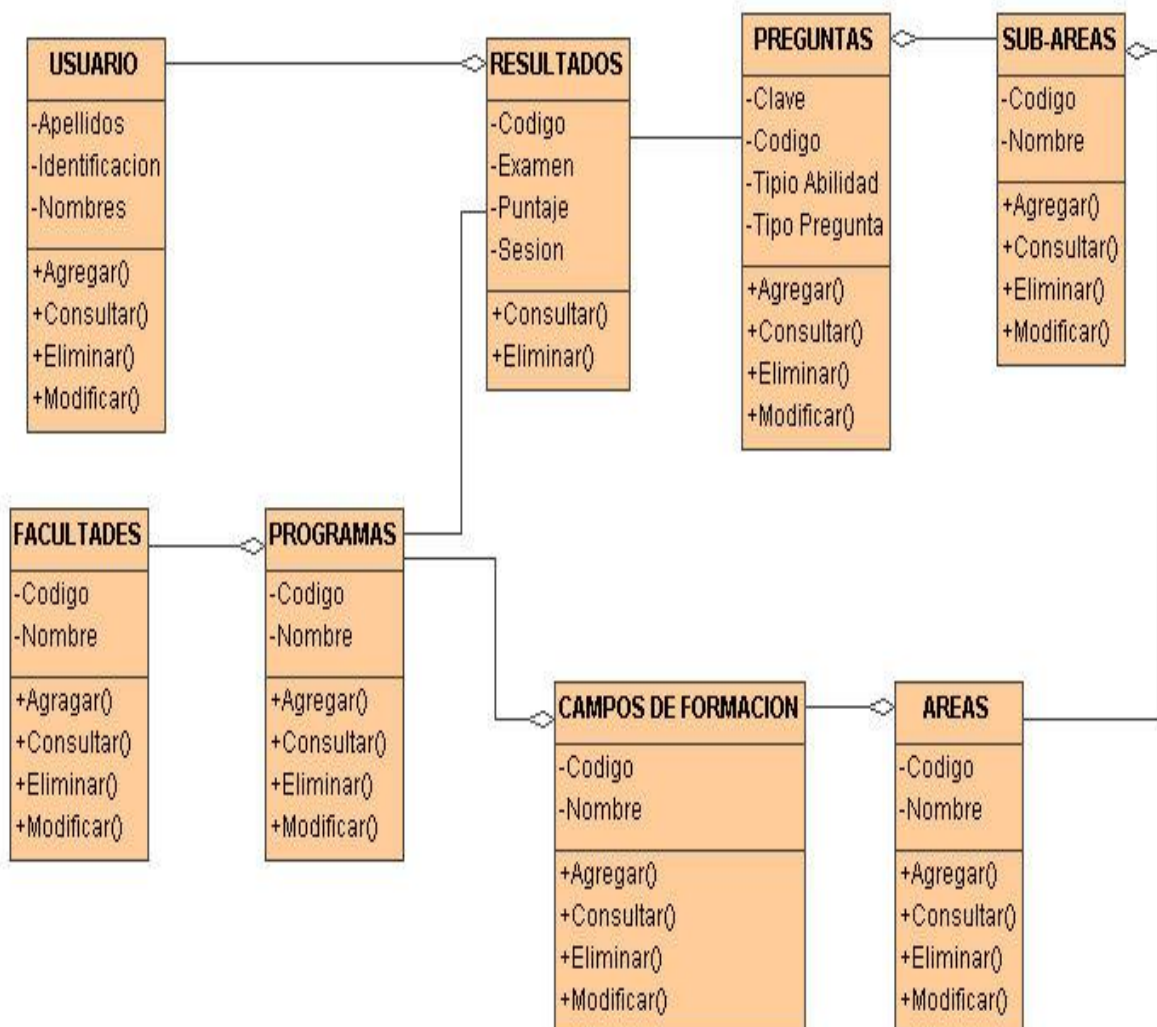
## 7. DISEÑO

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Representación gráfica por medio del diagrama de clase, utilizando el lenguaje UML, en el cual se reflejan los requerimientos especificados en la etapa de análisis.
- ✓ Diseño del modelo entidad relación el cual especifica la estructura y organización de los datos.
- ✓ Diseño de interfaces para usuarios y administrador.

### 7.1 DIAGRAMA DE CLASES

Figura 37. Diagrama de Clases



## Descripción diagrama de clases

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Facultades
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Facultades ◇ Consultar Facultades
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que se ingresen Facultades a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción. ◇ Se puede consultar una Facultad para ligar un programa en la base de datos.
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico ◇ Nombre: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos ◇ Consultar (): Realiza consulta a la base de datos ◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos ◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Programa
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Programa ◇ Consultar Programa
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que se ingresen Programas a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción. ◇ Se puede consultar un programa de insertar un Área, o ingresar un usuario general.
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico

◇ Nombre: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos ◇ Consultar ():Realiza consulta a la base de datos ◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos ◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>
◇ Un programa esta ligado a una facultad, por lo que se necesitan registros de estos en la base de datos

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Usuario
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Consultar Resultado
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que un usuario consulte el resultado obtenido en examen realizado
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico ◇ Nombres: Texto ◇ Apellidos: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos ◇ Consultar ():Realiza consulta a la base de datos ◇ Eliminar ():Permite eliminar registros de la base de datos ◇ Actualizar (): Permite modificar datos de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>
◇ Los usuarios no tienen acceso al módulo de administrador ◇ No acepta identificación de usuario repetido.

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Campos de Formación
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Campos de Formación

◇ Consultar Campos de Formación
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que se ingresen Campos de Formación a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción. ◇ Se puede consultar un campo de formación para ligar un área en la base de datos.
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico ◇ Nombre: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos ◇ Consultar (): Realiza consulta a la base de datos ◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos ◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>
◇ Los campo de formación están relacionados con los programas académicos en la base de datos, por lo que se debe corroborar existencia de estos en la misma

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Área
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Áreas ◇ Consultar Áreas
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que se ingresen un área a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción. ◇ Se puede consultar un área para ligar un campo de formación en la base de datos.
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico ◇ Nombre: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos ◇ Consultar (): Realiza consulta a la base de datos

◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos
◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>
◇ Las áreas están relacionados con los campos de formación en la base de datos, por lo que se debe corroborar existencia de estos en la misma.

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Sub Área
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Sub Área
◇ Consular Sub Área
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite que se ingresen sub áreas a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción.
◇ Se puede consultar y escoger una sub área al momento de insertar una pregunta, esta se visualizan en una lista
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
◇ Código: Numérico
◇ Nombre: Texto
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos
◇ Consultar ():Realiza consulta a la base de datos
◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos
◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos
<b>LIMITACIONES</b>
◇ Una Sub área esta ligada a un área, por lo que se necesitan registros de estas en la base de datos

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Preguntas
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Preguntas
◇ Consultar Preguntas

<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Permite que se ingresen preguntas a la base de datos, luego de haber llenado los respectivos campos que se necesitan para su inserción.</li> <li>◇ Se puede extraer una pregunta al momento del examen, esta se arrojan aleatoreamente de la base de datos.</li> </ul>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Código: Numérico</li> <li>◇ Tipo habilidad: Texto</li> <li>◇ Clave: Char</li> <li>◇ Tipo Pregunta: Texto</li> </ul>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos</li> <li>◇ Consultar ():Realiza consulta a la base de datos</li> <li>◇ Eliminar (): Elimina registros de la base de datos</li> <li>◇ Modificar (): Permite modificar los registro de la base de datos</li> </ul>
<b>LIMITACIONES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Una misma pregunta no se repite, al momento de realizar el examen.</li> <li>◇ Para insertar una pregunta, se necesita haber registrado, Facultades, Programas, Campos de Formación, áreas y Sub Áreas</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA CLASE</b>
◇ Resultados
<b>EJEMPLO EN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>
◇ Registrar Usuario
<b>DEFINICIÓN DE LA CLASE</b>
◇ Permite el ingreso al sistema de un usuario, luego de haber diligenciado, el respectivo formulario, para hacer uso del sistema, después de registrado el usuario ingresa al sistema de acuerdo a su tipo: Usuario general (Nombre e identificación) o Administrador (Login y password).
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LA CLASE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Código: Numérico</li> <li>◇ Examen: Texto</li> <li>◇ Puntaje: Texto</li> <li>◇ Sesión: Texto</li> </ul>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS METODOS DE LA CLASE</b>

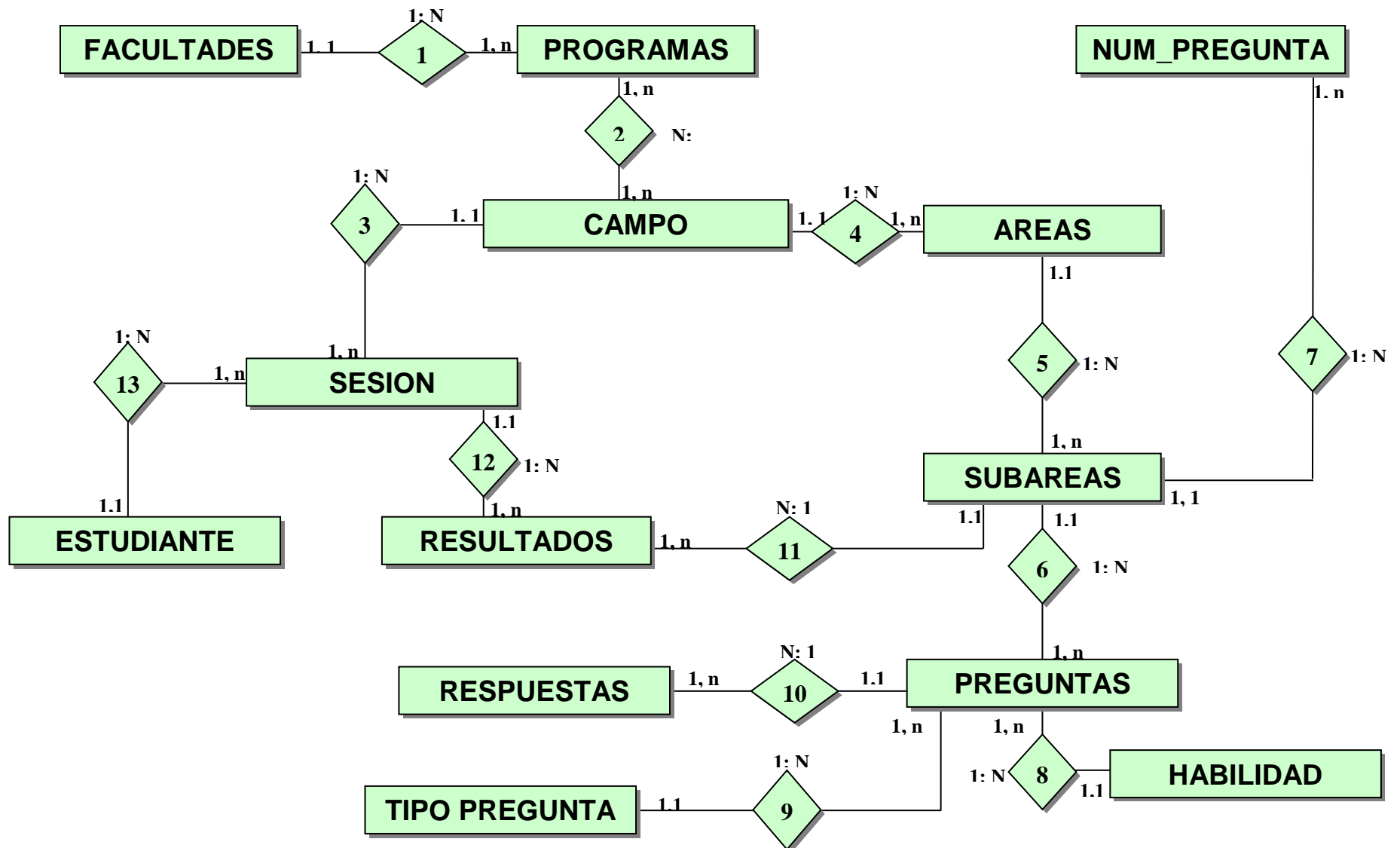


- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◇ Agregar (): Permite insertar datos en la base de datos</li><li>◇ Consultar ():Realiza consulta a la base de datos</li><li>◇ Eliminar ():Permite eliminar registros de la base de datos</li></ul> |
|--|

<b>LIMITACIONES</b>
---------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◇ Los resultados se muestran a los usuarios registrados</li><li>◇ Los resultados se muestran por Campo de formación y Puntaje final</li></ul> |
|---|

## 7.2 MODELO ENTIDAD RELACION DE SEPIA



## Descripción del modelo entidad relación SEPIA

Tabla 5 Facultad

NOMBRE CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
CodFacultad	Numérico	-	Llave primaria	Código que identifica una facultad
Nombrefacultad	String	30	Nombre de la facultad	Nombre dado a la facultad

Tabla 6 Programa

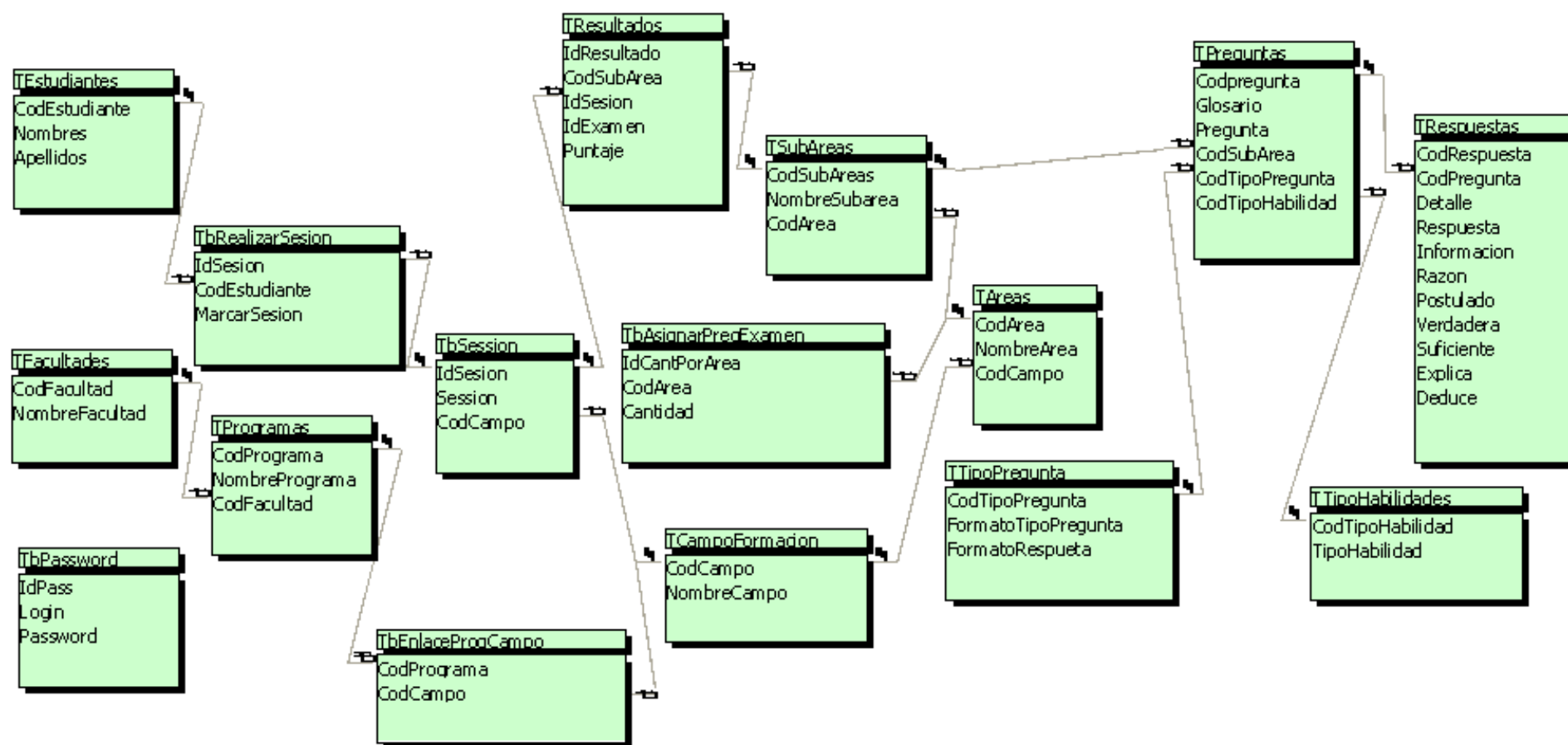
NOMBRE CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Codprograma	Numérico	-	Llave primaria	Código que identifica una facultad
Nombreprograma	String	30	Nombre del programa	Nombre dado al programa de una facultad
Codfacultad	Numérico	-	Llave foránea	Es la llave que conecta al programa con la tabla facultad

Tabla 7 Relación Programa-Campo De Formación

NOMBRE CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Codprograma	Numérico	-	Llave foránea	Código que conecta a la relación con la tabla programa.
Codcampo	String	3	Llave foránea	Código que conecta la relación con la tabla campo de formación.

### 7.3 MODELO RELACIONAL DE SEPIA

Figura 38. Modelo Relacional de Sepia



## 8. IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se elaboraron los diagramas de clases que reflejan todas las interacciones entre el usuario y el sistema.

Se realizó la programación de las pantallas en Delphi 6 con sus respectivas validaciones.

También se realizó la base de Datos y se efectuaron las pruebas al sistema.

### •Proceso de selección de herramienta

En la siguiente tabla se describen las ventajas que se alcanzan al utilizar determinada herramienta de programación respecto a las demás dependiendo de sus cualidades. Para escogencia de una herramienta adecuada se tendrá en cuenta los paradigmas que poseen cada herramienta de programación, comparadas con otras.

Se puede concluir que el mejor lenguaje de programación que se puede utilizar para el desarrollo del software es Delphi, su desempeño respecto a los demás lenguajes pronunciados es eficiente, en el mercado es uno de los más económicos, y mantiene un ambiente windows con sus componentes visuales. Por esta razón, además, de que los programadores poseen buenos principios de programación de bases de datos bajo este lenguaje, se diseñará y desarrollará el software SEPIA en Delphi V.6.0

## **Proceso de desarrollo de las pruebas realizadas**

En la ejecución de un programa, siempre se busca la eficiencia de este, garantizando su buena funcionalidad sin errores, pero nadie puede garantizar que un sistema no presente fallos sin hacerle pruebas. La prueba de caja negra, de caja blanca y de integridad del sistema, busca garantizar que el software este funcionando de la mejor forma posible y que cumpla las necesidades para las que fue diseñado y desarrollado.

Estas pruebas arrojan, que el ingeniero debe valorar y mejorar la calidad del producto del trabajo generado durante el desarrollo y modificación del software. Los atributos que debe tomar en cuenta son la corrección, la perfección, la consistencia, la confiabilidad, la utilidad, la eficacia, el apego a los estándares y la eficacia de los costos totales.

Para efecto del Software SEPIA, se le practico las mencionadas pruebas, arrojando los siguientes resultados.

La Prueba de Caja blanca busca que en el programa se ejecuten todos los procesos al menos una vez en el ámbito del sistema, para avalar su buen funcionamiento y que no tenga eventos entorpecedores, así se garantiza que no hay código innecesario y que este haga, lo que se le programo. Al realizar esta prueba se pudo comprobar que el software presentaba algunos errores, pero que gracias a ella se pudieron solucionar y mejorar su función.

Prueba de caja Negra, en esta prueba se busca conocer la funcionalidad del software, que haga lo que tiene que hacer con los valores que se le den, que en caso de error humano, el software este en la capacidad de saberlo (Control de mensaje). Esta prueba sirvió en SEPIA para el control de errores humanos, es

necesario garantizar que al software se le de lo que necesite para su buen funcionamiento y que en caso de que no, el mismo detecte el error humano y lo haga saber.

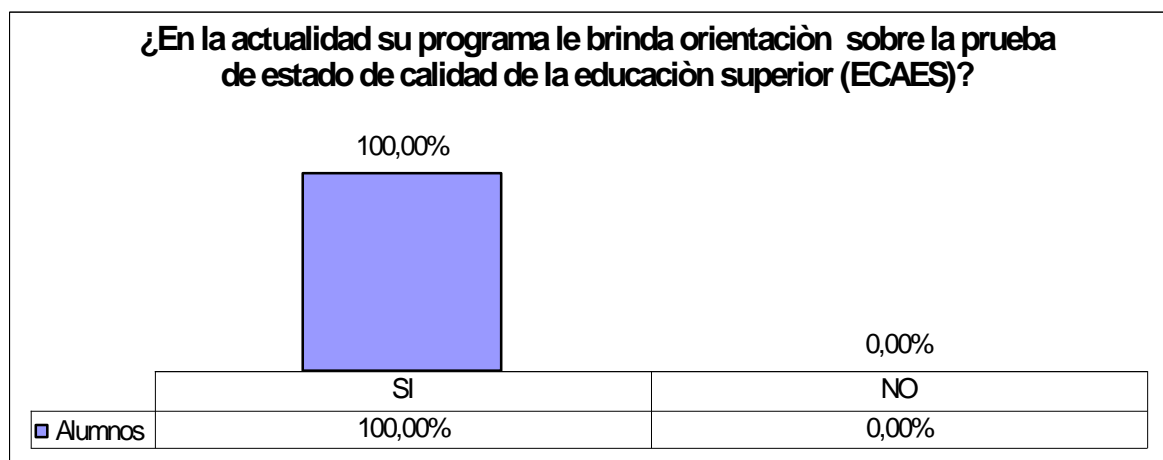
Prueba de Integridad del Sistema, esta comprueba que el funcionamiento de cada componente interno mantengan una integridad y buena comunicación entre ellos, es decir, que trabajen en conjunto como uno solo. Al aplicar esta prueba en SEPIA, arrojo pocos errores de funcionalidad, al haber sido creado SEPIA bajos programación orientada a objeto, manteniendo estándares de codificación de Delphi, se buscaba que los objetos mantuvieran una integridad armónica entre ellos, evitando errores futuros de comunicación entre componentes.

Después de haberse aplicado las diferentes pruebas de comprobación de errores en Sepia, se puede garantizar que el software es perfecto, consistente, eficaz, confiable, que cumple con los estándares establecidos, pero que ante todo es eficaz al dar sus respuestas frente al usuario.

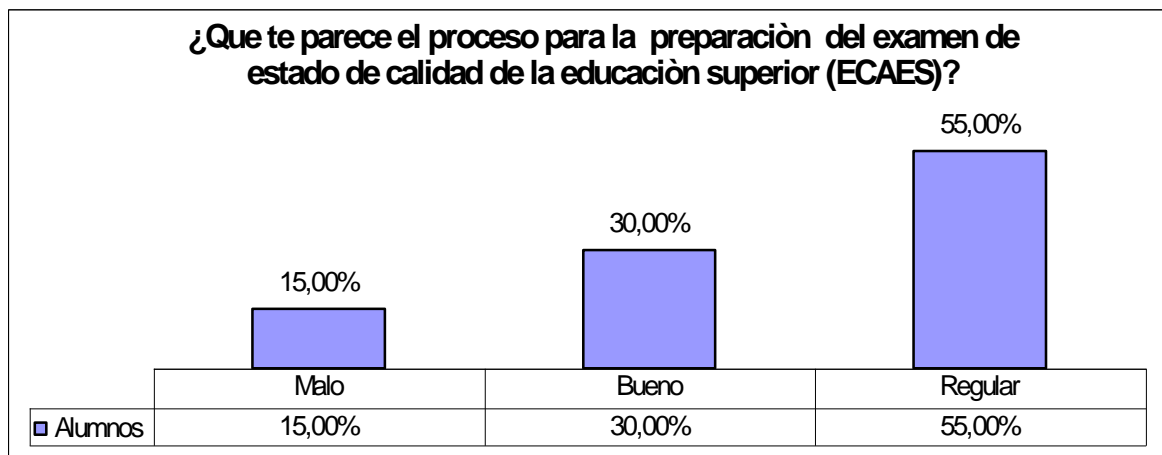
## 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Antes del diseño e implementación del software fue indispensable realizar una etapa de acercamiento a docentes y alumnos en proceso de preparación; para disminuir las posibles barreras de oposición para el uso del software como una herramienta educativa y determinar su pertinencia. En esta etapa se llevaron a cabo una serie de entrevista y encuestas que arrojaron resultados indispensables para el desarrollo de la investigación. Entre las preguntas realizadas en la etapa previa podemos destacar:

**Grafico 1**

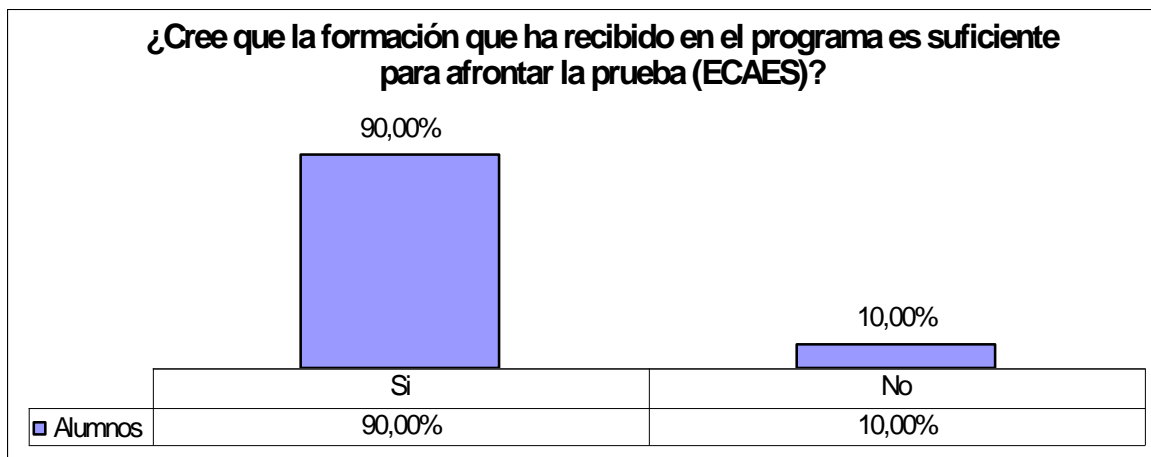


**Grafico 2**

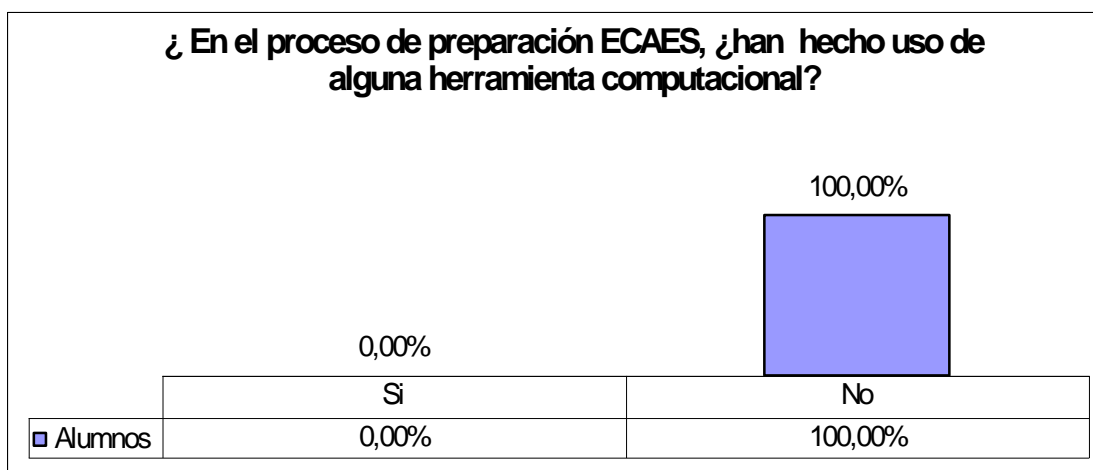




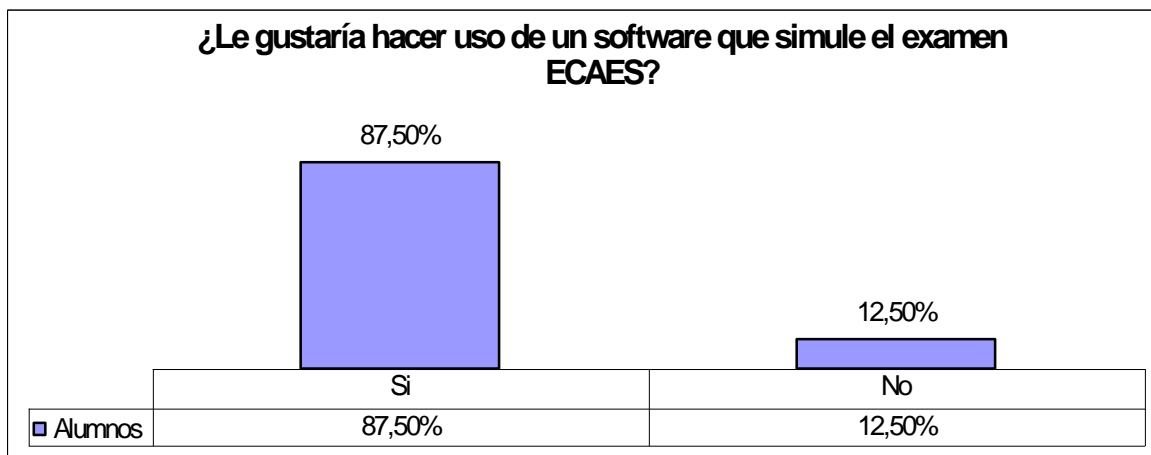
**Grafico 3**



**Grafico 4**



**Grafico 5**



Los resultados arrojados muestran que se esta realizando un proceso de preparación y que un alto porcentaje de alumnos se sienten en cuanto a conocimientos del área en capacidad de asumir el examen pero también reflejan un deseo de cambio en el proceso de preparación como lo indica el 55% de la población que piensa que el proceso es regular, acompañado de un 15% que cree que el proceso de preparación para ECAES es malo.

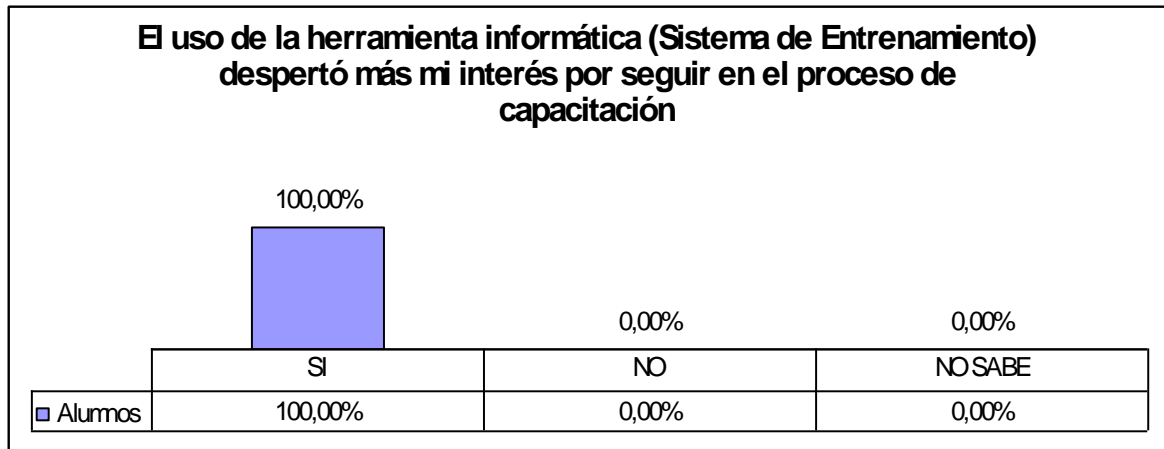
También es alto el índice de alumnos a los que les gustaría usar un software en su proceso de preparación aunque durante este no se hayan utilizado herramientas computacionales como apoyo.

Lo anterior muestra una empatía de los estudiantes por el uso de mediaciones computacionales lo cual determina la importancia de la realización de un software que facilite a los alumnos el proceso de preparación y entrenamiento para las pruebas ECAES.

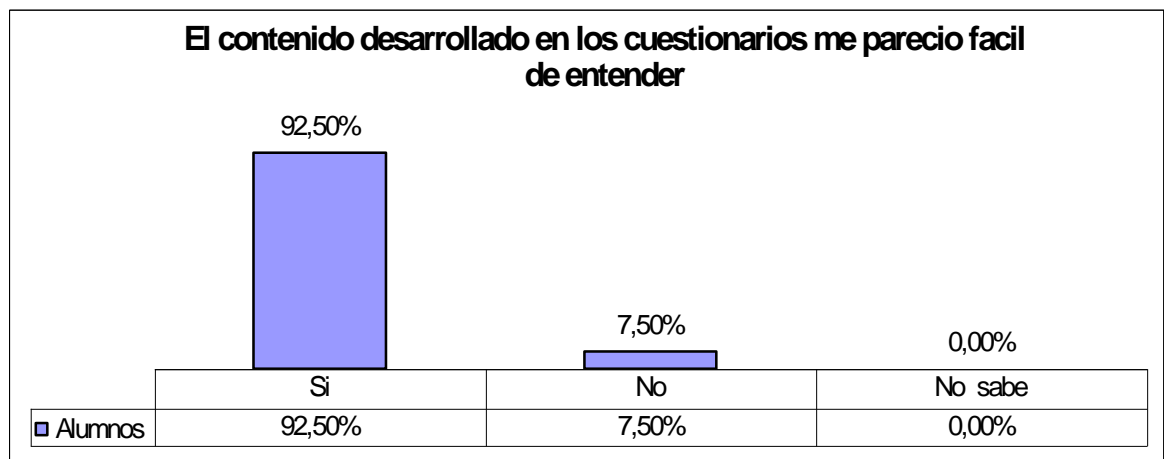
Todos estos datos adjuntos a las entrevistas personales y a las observaciones realizadas (ver anexos) y datos suministrados por la facultad de agronomía determinaron las necesidades que debía suplir el software, así como su orientación, estructuración y organización.

Después de realizado el software se sometió a una prueba, consistente en la utilización de este por los estudiantes de 10 semestres de la Facultad de Agronomía de Unicor, con asesoría de algunos docentes involucrados en el proceso de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

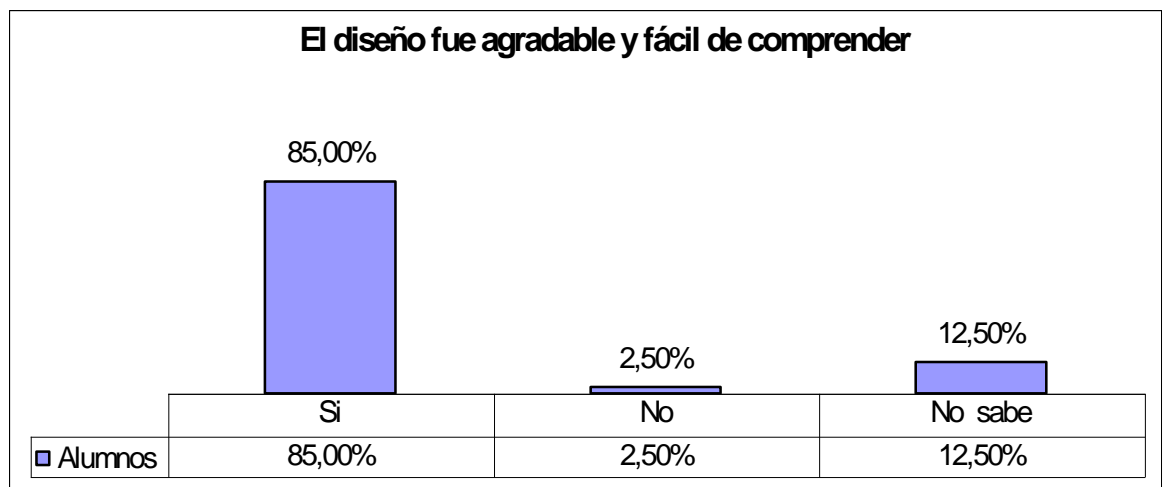
**Grafico 6**



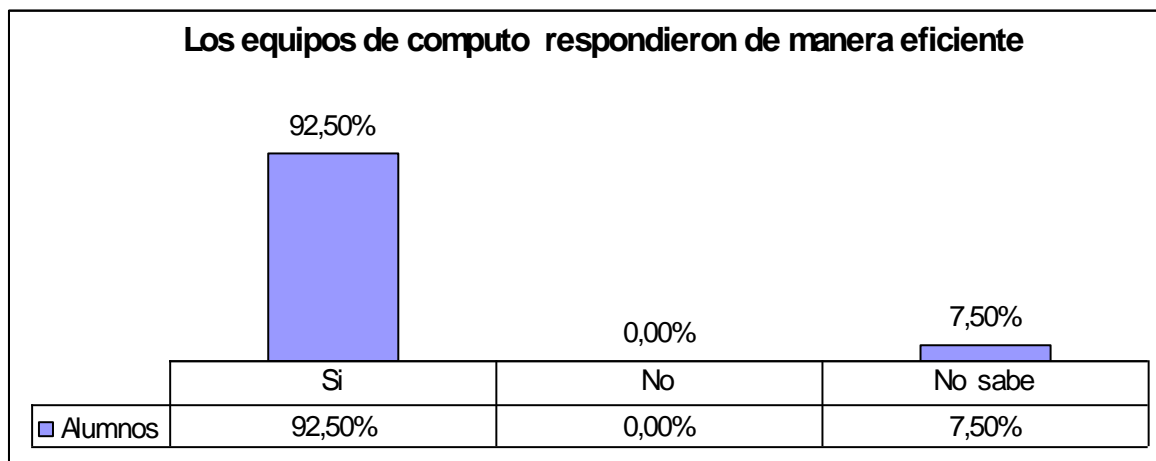
**Grafico 7**



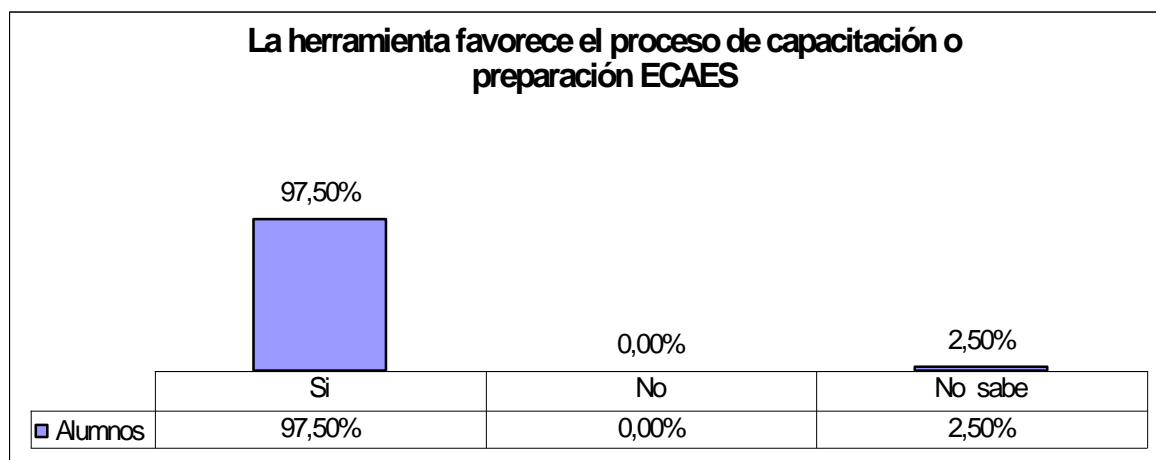
**Grafico 7**



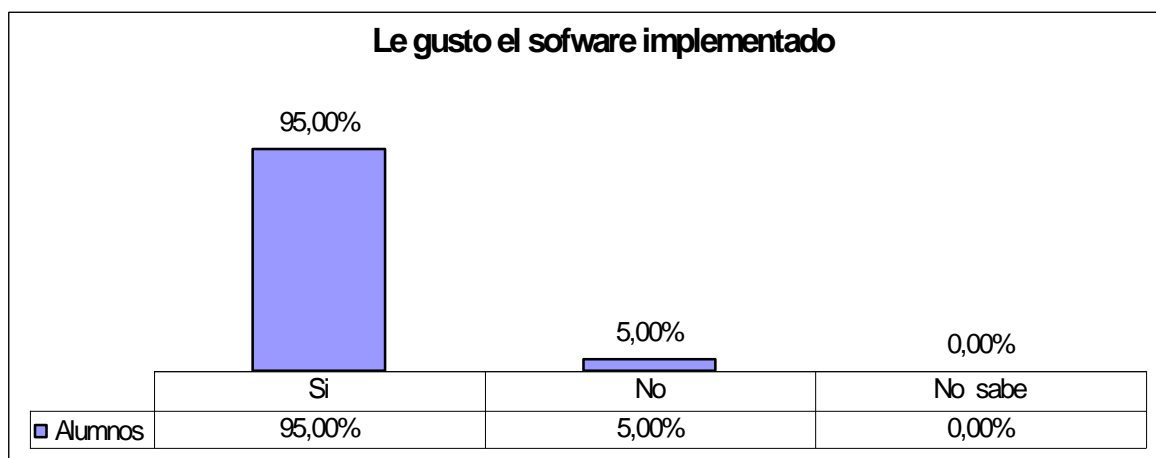
**Grafico 8**



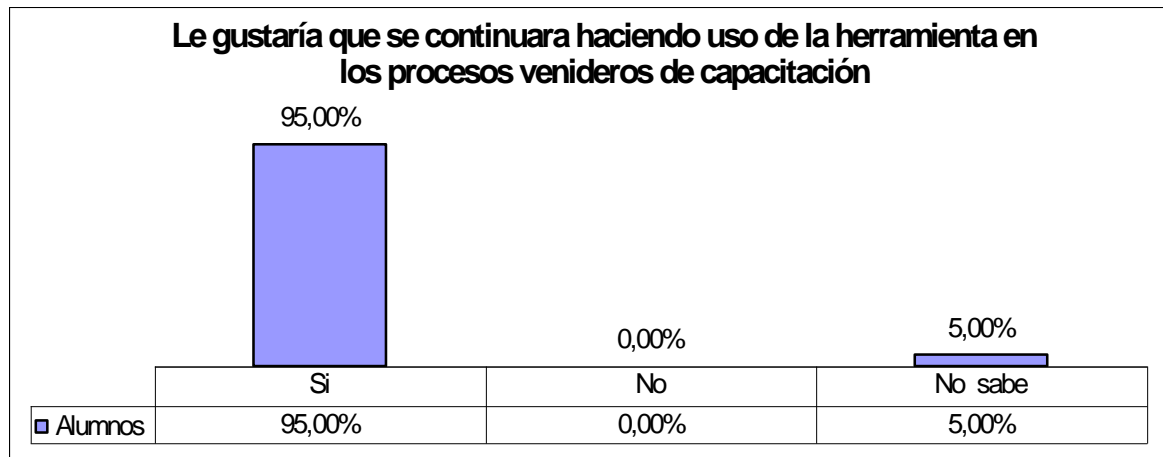
**Grafico 9**



**Grafico 10**



**Grafico 11**



Los logros obtenidos en la prueba fueron muy buenos, no solamente para evaluar el software como tal sino para escuchar las diferentes apreciaciones y sugerencias por parte de los estudiantes y docentes. . Los criterios tenidos en cuenta en la evaluación constituyen una base de juicio valorativo, que es solo indicativa, por lo tanto, los criterios considerados en la evaluación ofrecen orientaciones para una descripción del uso posible y pedagógicamente viable.

Dentro de las apreciaciones obtenidas se tienen las siguientes:

- ❖ El condicionamiento de la sala de informática influyo mucho, por el alto rendimiento de los equipos al momento de procesar los datos.
- ❖ Se vio un cambio al momento de usar la herramienta informática, en verdad la capacitación es menos tediosa frente a la maquina que frente a las guías o formatos, lo cual se evidencia en el 100% de estudiantes que piensan que el software despertó su interés en el proceso.

- ❖ Un alto porcentaje de los alumnos creen que el sistema posee una base de datos con excelentes preguntas.
- ❖ Un porcentaje alto de alumnos se sintió satisfecho con el diseño y organización del software y creen que es una herramienta eficiente que se puede seguir utilizando en lo venidero del proceso de capacitación para ECAES.

Por todo lo anterior se puede afirmar que el software ha tenido bastante acogida por parte de los docente y estudiantes, les hace más divertido e interesante el proceso de preparación. Antes no habían tenido la oportunidad de implementar un software que simulara el examen ECAES y sobre todo que llenaran sus expectativas. Lo cual permite que la participación de los estudiantes sea activa, haciendo efectivo el proceso de capacitación.

En fin de forma generalizada, se puede decir que los resultados obtenidos fueron buenos. El 95% de los estudiantes considera que la herramienta es pertinente y una fortaleza más dentro del proceso de preparación ECAES, expresan que el software alberga preguntas y respuestas semejantes a las planteadas en los exámenes que han sido realizados por egresados.

## **10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1 CONCLUSIONES**

Sin duda alguna, el Sistema de Entrenamiento en pruebas institucionales de evaluación de aprendizaje, les abren una puerta más a los estudiantes para que tengan la oportunidad de prepararse de manera anticipada a la evaluación que realiza el estado. Con este tipo de herramientas no sólo se pueden albergar bancos de preguntas y respuesta, sino que, con un buen uso de ellas, se puede capacitar al estudiante y brindarle la posibilidad de que todos tengan la oportunidad de participar de alguna u otra forma.

Es menester que los comités de preparación ECAES y los maestros de las diferentes universidades del estado conozcan las bondades de los Sistemas de Entrenamiento como sustento documental en el proceso de preparación o capacitación que realizan, y más cuando dichos Sistemas pueden simular en un 100% la evaluación planteada y realizada por el estado.

En la UNICOR al igual que otras Instituciones Educativas se hace indispensable contar con recursos humanos capaces de usar provechosamente la computadora como herramienta para desarrollar destrezas del pensamiento, de enseñar su uso y de dar el soporte técnico necesario para sistematizar o computarizar procesos educativos. Gracias al avance tecnológico unido con la cultura informática se pueden crear materiales educativos computarizados cada vez más sofisticados que exploten todo el potencial tecnológico en pro de apoyar efectivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante considerar, que el desarrollo de un Sistema de Entrenamiento en pruebas institucionales de aprendizaje implica la aportación de especialistas en

computación y educación, principalmente. En cuanto a la formación especializada en computación, incluye la programación como herramienta de trabajo y el sustento metodológico que se requiere para el desarrollo del software, tomando en cuenta la pertinencia y la eficacia de la solución a la que se llega.

De forma concreta, se puede concluir que el proyecto a favorecido el proceso de preparación hacia la prueba ECAES, que basa su metodología fundamentalmente en el uso de planillas o formatos a manera de cuestionarios que fueron revisados por docentes de diferentes saber y aplicados en los estudiantes, debido a que responde a las necesidades y posibilidades de cada uno de ellos, hasta el momento se puede decir que el Sistema es Semicompleto.



## 10.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que la unidad investigativa presenta son las siguientes:

- ❖ Que los docentes acompañen la herramienta educativa, con otros elementos didácticos que dinamicen el proceso de preparación, para no caer en espacios rutinarios.
- ❖ Que se brinde la posibilidad de compartir los instaladores del Sistema de Entrenamiento, para que los estudiantes tengan la oportunidad de auto-entrenarse y auto-evaluarse en un espacio ajeno al propuesto por el Departamento de Ingeniería Agronómica.
- ❖ El software queda con el código abierto para que el departamento tenga la oportunidad de mejorar el sistema, ampliar la base de datos o adaptar el sistema a los posibles cambios que se puedan dar en el mañana.
- ❖ Que el Departamento de Informática sea el vocero o eje central, para que en un futuro no muy lejano le proporcione a la comunidad estudiantil universitaria. Un sistema de Entrenamiento en pruebas Institucionales de evaluación de aprendizaje que sea más integral o más amplio, donde todos los programas tengan la posibilidad de hacer uso del mismo, que le permita al educando seleccionar su departamento y la asignatura a trabajar. De esta forma el estudiante tendría la oportunidad de evaluarse, en asignaturas ajenas a su programa, esta iniciativa es muy similar a la planteada por el sistema MARES, donde cada estudiante tiene la posibilidad de ver una asignatura ajena a su programa desde otro programa.

- ❖ No se puede desconocer el papel del maestro dentro del aula, las necesidades de los estudiantes y el acondicionamiento tecnológico.

## **RESUMEN**

Este trabajo surge como resultado de las experiencias realizadas con docentes y estudiantes del IX y X semestre de Ingeniería Agronómica, donde se estudio la forma como eran preparados dichos estudiantes por parte de la UNICOR para la realización de las pruebas ECAES. Posteriormente se tomaron en cuenta las observaciones que se hicieron, las cuales permitieron realizar ajustes metodológicos que condujeron a la elaboración de una herramienta informática que mide la calidad y resultados de los estudiantes en mención.

El proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar un Sistema de Entrenamiento en Pruebas Institucionales de Evaluación de Aprendizaje como herramienta de apoyo para favorecer el proceso de preparación ECAES, que se realiza en la población objeto de estudio.

La unidad Investigativa da a conocer que el proyecto se basa en una concepción didáctica que revela la influencia de la computación sobre las categorías principales de la didáctica. De esta forma se incorpora la computación como un componente de la concepción misma de la preparación ECAES y no como un elemento externo desligado del sistema de categoría fundamental de la didáctica. Hay que tener siempre en presente que mediante la utilización de la computación se pueden implementar ciertos recursos didácticos que contribuyen a desarrollar el pensamiento agronómico de los estudiantes y a incrementar la motivación por el estudio.

Para la producción del software se utilizo la metodología propuesta por la unidad investigativa como resultado del análisis echo a diferentes propuestas realizadas por varios autores:

- Diseño didáctico
- Diseño de pantalla
- Codificación
- Pruebas de caja negra, de caja blanca y de Integración
- Revisión y Evaluación

Cabe resaltar que estas etapas no son necesariamente secuenciales y corresponden a las etapas de los convencionales de la ingeniería de software como análisis de requerimiento, diseño conceptual, diseño físico, implementación, pruebas, integración y evaluación.

Para el análisis y diseño de la aplicación, se utilizó el paradigma de la Programación Orientación a Objetos, como lenguaje de programación se utilizó Delphi versión 6.0, ya que posee las características propias de la programación orientada a objetos como abstracción, herencia simple y enlace dinámico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] ALMADA DE ASCENCIO, Margarita. 2000. Los flujos de información electrónica y la educación del futuro. Metadatos y acceso a la información en bibliotecas y redes en la era electrónica, Filiberto F. Martínez A y Lina Escalona.: [http:// www.oei.es/revista.htm](http://www.oei.es/revista.htm).
  
- [2] ARIZA GARCÍA, Antonio. DAZA NAVARRO, Paula. TORREBLANCA LOPEZ, José. The cooperative Project on Evaluation of Results of Training. Universidad de Sevilla. 1998.
  
- [3] CARMONA MARTÍNEZ, Victoria. GONZÁLEZ NERI, Isaura. MORALES VELÁZQUEZ, Cesáreo. ESPÍRITU REYES, Sara. Modelo de Evaluación de Software Educativo.
  
- [4] DEL VALLE, Gastaminza Félix. Nuevas tendencias en la representación documental. En: Contribución al desarrollo de la Sociedad del Conocimiento. UNAM, p. 189-198.
  
- [5] GARCÍA, Canclini Néstor. 1999. La Globalización Imaginada. México: Paidós Ser. Estado y Sociedad # 76.
  
- [6] GARCÍA RAMOS, José Manuel. Bases pedagógicas de la educación. Guía práctica para educadores. Ed. Síntesis
  
- [7] Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Guía de Orientación exámenes de estado de la calidad de la educación superior. Bogotá, marzo de 2003.

- [8] NEWMAN, Denis. Impacto de un Sistema de Evaluación Informático en las prácticas de Enseñanza. Revista Comunicación, Lenguaje y Educación Pág. 13, 23, 36 Madrid (1992)
- [9] OLEA, Julio. PONSODA, Vicente. Test Informatizados y Adaptativos Informatizados. Facultad de Psicología. Universidad Autonoma de Madrid.
- [10] SÁNCHEZ ILABACA, Jaime. El uso de la tecnología para aprender. Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile.
- [11] TORREBLANCA LOPEZ, Josè. SANCHO MARTÍNEZ, Matilde. Ariza García Antonio. Universidad de Sevilla.1998.
- [12] [www.ecaesagro@unal.edu.co](mailto:www.ecaesagro@unal.edu.co)
- [13] [www.wecaesagro.gov.co](http://www.wecaesagro.gov.co)
- [14] [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)
- [15] [www.lidi.info.unlp.edu.ar](http://www.lidi.info.unlp.edu.ar). Importancia de la evaluación de software
- [16] [www.kimera.com/karisma](http://www.kimera.com/karisma). "EDUNOVA y Preuniversitario UC"

**ANEXOS**

# ANEXO A

UNIVERSIDAD DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLA  
INGENIERIA AGRONOMICA

## MODELO DE ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES QUE CURSAN IX Y X SEMESTRE DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA

OBJETIVO: Recolectar información por parte del estudiantado, para tener en cuenta sus opiniones para la elaboración del Software.

Fecha: -----

Semestre que Cursa (Opcional): -----

### CUESTIONARIO

Marque la opción que se ajuste a su criterio con una X.

1. ¿Actualmente su programa le brinda orientación sobre la prueba de Estado de Calidad de la Educación Superior (ECAES)?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- Talleres de Información
  - Manuales
  - Ayudas Audiovisuales (videos, Software)
  - Otro (s) \_\_\_\_\_ Cual (es) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



2. ¿Qué te parece el proceso de preparación ECAES?

- Aburrida ( )
- Divertida ( )
- Interesante ( )

3. En el proceso de preparación ECAES, ¿han hecho uso de algún Software Educativo?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál (es)?

Enumere: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Los resultados obtenidos han sido?

Excelente \_\_\_\_\_ Bueno \_\_\_\_\_

Regular \_\_\_\_\_ Deficiente \_\_\_\_\_

6. ¿Qué Software que simule el examen ECAES conoces?

Enumere: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. De los Software anteriormente mencionados, ¿Cual te gustaría que el Programa de Agronomía Implementara?

Enumere: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Cómo califica usted el proceso que se lleva a cabo para los estudiantes próximos a ser evaluados por el ICFES?

Excelente \_\_\_\_\_ Bueno \_\_\_\_\_  
Regular \_\_\_\_\_ Deficiente \_\_\_\_\_

7. ¿Cree usted pertinente contar con el apoyo de una herramienta educativa que favorezca el proceso de preparación?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Le gustaría hacer uso de un software educativo que simule el examen ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. ¿Cree que la formación que ha recibido en el programa es suficiente para afrontar la prueba ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿De cual (es) área (s) necesita profundizar para afrontar la prueba ECAES?

\_\_\_\_\_  
¿Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Gracias por su atención.

# ANEXO B

UNIVERSIDAD DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLA  
INGENIERIA AGRONOMICA

## MODELO DE ENTREVISTA APLICADA A LOS DOCENTES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE PREPARACION PRE-ECAES

OBJETIVO: Conocer la metodología y ayudas didácticas implementadas por el docente dentro de sus labores académicas.

Fecha: \_\_\_\_\_

Nivel académico:

Profesional ( )    Licenciado ( )    Especialización ( )

Área que imparte \_\_\_\_\_ Sem.: \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO

1. ¿Cómo considera usted que han sido los logros obtenidos en el proceso de preparación hasta el momento?

Excelente \_\_\_\_\_ Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_

Deficiente \_\_\_\_\_ Sin Información \_\_\_\_\_

2. ¿Cómo ha sido la participación de los estudiantes al momento de participar en el proceso de preparación?

Activa \_\_\_\_\_ Inactiva \_\_\_\_\_ Sin información \_\_\_\_\_

3. ¿Usted ha utilizado alguna ayuda o herramienta computacional que le sirva de apoyo al momento de impartir sus clases?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Hasta el momento, ¿Cuál de las actividades implementadas en el proceso de preparación ECAES ha tenido mayor éxito?

Enumere 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

5. ¿Qué actividades presentaron mayores dificultades para su realización?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Qué materiales utiliza en clase?

Enumere 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

7. ¿Tiene usted claro y definido los criterios que son prioritarios para evaluar a los estudiantes?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Enumere 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_

8. ¿En base a la anterior pregunta, sus criterios para evaluar a los estudiantes se adapta a algún modelo de evaluación?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

9. ¿La forma como implementa el modelo de evaluación le proporciona alguna o algunas ventajas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Enumere 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

10. ¿El Departamento cuenta con herramientas que simulen las pruebas ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ En proceso \_\_\_\_\_

11. ¿Qué materiales diseña para trabajar en clase?

Guías \_\_\_\_\_ Revistas \_\_\_\_\_ Cartillas \_\_\_\_\_ Afiches \_\_\_\_\_ Diagramas

\_\_\_\_\_

12. ¿Esta usted preparado y dispuesto a implementar un software educativo que evalúe a los estudiantes en base al modelo planteado por el ICFES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_

---

13. De acuerdo a su experiencia y a las herramientas educativas que conoce, ¿Cuáles recomendaría para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área o asignatura que imparte?

1 

---

2 

---

3 

---

4 

---

5 

---

¿Por que? 

---

---

14. Para usted ¿Cuál sería la mejor manera de utilizar un Software que evalúe y genere reportes a los estudiantes dentro del aula?

---

---

¿Por que? 

---

---

15. ¿La utilización de un software educativo dentro del proceso de preparación es necesaria, complementaria o innecesaria?

---

¿Por que? 

---

---

16. ¿De que manera crees que el Software evaluativo mejoraría o facilitaría el proceso de enseñanza-aprendizaje o de preparación?

---

\_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17. ¿Existen las condiciones necesarias en el departamento para la implementación de un Software que simule el examen ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. ¿Qué aspectos o elementos considera que son fortalezas en el proceso de preparación ECAES?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. ¿Qué aspectos o elementos considera que son debilidades en el proceso de preparación ECAES?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gracias por su atención.

# ANEXO C

UNIVERSIDAD DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLA  
INGENIERIA AGRONOMICA

GUIA DE OBSERVACION PREVIA PARA LOS DOCENTES, DICIENTES Y  
RECURSOS INFORMATICOS INVOLUCRADOS EN EL CURSO PRE-ECAES.

OBJETIVO: Observar las actividades que se llevan a cabo en el proceso de preparación, evaluar la metodología implementada por los docentes, el estado y la cantidad de equipos de computo con los que cuenta el programa.

Fecha: \_\_\_\_\_

Área observada \_\_\_\_\_ Sem.: \_\_\_\_\_

Las observaciones se realizaran bajo los siguientes criterios:

- PARA LOS DOCENTES

1. Tiene manejo y claridad con los contenidos que imparte en el aula.
2. Se ve motivado al momento de ejercer su asignatura.
3. Tiene en cuenta los aspectos que influyen en el rendimiento académico del aprendiz.
4. Utiliza herramientas que sirvan de apoyo didáctico para el desarrollo de la clase.
5. Utiliza guías o formatos al momento de evaluar a los estudiantes.
6. Despierta en los estudiantes las habilidades y destrezas necesarias para el manejo de los tipos de respuestas implementadas por ECAES.



- PARA LOS ESTUDIANTES:

1. Les parece interesante las clases.
2. Dan respuesta a sus deberes, tareas e investigaciones.
3. Muestran interés por su rendimiento académico.
4. Son activos en el proceso.
5. Asimilan con claridad los contenidos temáticos.
6. Hacen buen uso de los equipos y de los materiales didácticos.

- PARA LOS RECURSOS INFORMATICOS:

Bloque de redes:

1. Numero de Salas Informatizadas con las que cuenta el Departamento de Agronomía, para preparar los estudiantes.
2. Estado de la red.
3. Cuantos grupos de trabajos existen en la red.
4. Las salas cuentan con conexión a Internet.

Bloque de Tecnología:

1. Cantidad de equipos que hay en cada sala.
2. Cuantas estaciones se encuentran activas en la red.
3. Estructura de las salas de Informática.
4. Descripción de los equipos de computo.

# ANEXO D

UNIVERSIDAD DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLA  
INGENIERIA AGRONOMICA

## MODELO DE ENTREVISTA PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION AL DIRECTOR DEL COMITÉ DE PREPARACION ECAES

OBJETIVO: Recopilar la información necesaria sobre el proceso de preparación ECAES y las herramientas tecnológicas que utilizan dentro de la mismo, con el fin de poder lograr un mejoramiento en el proceso de preparación.

Fecha: \_\_\_\_\_

Nivel académico:

Profesional ( )    Licenciado ( )    Especialización ( )

### CUESTIONARIO

1. ¿Cómo considera usted que han sido los logros obtenidos en el proceso de preparación hasta el momento?  
Excelente \_\_\_\_\_    Bueno \_\_\_\_\_    Regular \_\_\_\_\_  
Deficiente \_\_\_\_\_    Sin Información \_\_\_\_\_
2. ¿Tiene algún banco donde digital donde pueda albergar los resultados de los estudiantes y de la institución como tal?  
Si \_\_\_\_\_    No \_\_\_\_\_    En proceso \_\_\_\_\_

3. ¿Tarda mucho en tener a la mano información pertinente al proceso de preparación de algún estudiante o docente?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los requisitos que los estudiantes necesitan para hacer parte del curso PRE-ECAES?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Le gustaría hacer uso de una base de datos, que les sea de ayuda?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Qué informes se deben generar una vez finalizada la preparación o el curso PRE-ECAES?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Se ha estado presentando problemas en el proceso de preparación, con la información?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuál (es) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Qué Modelo Pedagógico sigue el Comité ECAES para capacitar a los estudiantes?

---

---

---

9. ¿En que consiste este Modelo Pedagógico?

---

---

---

10. ¿Cuáles son los criterios que maneja el Comité para evaluar el Proceso de Capacitación?

---

---

---

11. ¿Con que herramientas educativas cuenta el Departamento de Ingeniería Agronómica?

Enumere 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

12. ¿El Departamento cuenta con herramientas que simulen las pruebas ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ En proceso \_\_\_\_\_

13. ¿Qué materiales tiene a disposición el Departamento, para ofrecerlo a los docentes como soporte teórico?

Guías \_\_\_\_\_ Revistas \_\_\_\_\_ Cartillas \_\_\_\_\_ Afiches \_\_\_\_\_ Diagramas  
\_\_\_\_\_ Ninguna \_\_\_\_\_

14. ¿Esta usted de acuerdo que se implemente dentro del proceso un software que simule el examen ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15. De acuerdo a su experiencia y a las herramientas educativas que conoce, ¿Cuáles recomendaría para dinamizar el proceso de preparación?

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. ¿Existen las condiciones necesarias en el departamento para la implementación de un Software que simule el examen ECAES?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por que? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. ¿Qué aspectos o elementos considera que son fortalezas en el proceso de preparación ECAES?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

18. ¿Qué aspectos o elementos considera que son debilidades en el proceso de preparación ECAES?

---

---

---

---

19. ¿De que manera cree usted que la implementación de un Software, podrían contribuir al mejoramiento de los ambientes educativos en el aula?

---

---

---

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES \_\_\_\_\_

---

---

---

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1 Esquema SI
- Figura 2. Diagrama Casos de Uso
- Figura 3. Diagrama de Clases
- Figura 4. Representación de las categorías de usuarios.
- Figura 5. Diagrama de casos de usos de SEPIA
- Figura 6. Desencadenamiento de la configuración por el administrador.
- Figura 7. Identificación del administrador
- Figura 8. Agregar una Pregunta.
- Figura 9. Agregar una Facultad.
- Figura 10. Agregar un Programa.
- Figura 11. Agregar un Campo de Formación.
- Figura 12. Agregar un Área.
- Figura 13. Agregar una Subárea.
- Figura 14. Asignar numero de Preguntas por Área.
- Figura 15. Asignar Sesiones al Examen.
- Figura 16. Modificar Acceso al Sistema.
- Figura 17. Desencadenamiento del guisos de sistema por el usuario.
- Figura 18. Ingreso de un usuario al sistema.
- Figura 19. Insertar nuevo usuario.
- Figura 20. Realizar Examen
- Figura 21. Realizar Examen General
- Figura 22. Realizar Por Campo de Formación.
- Figura 23 Visualizar Ayuda.
- Figura 24 Diagrama de Actividades Administrador
- Figura 25. Diagrama de Actividades Usuario
- Figura 26. Diagrama de Actividades Insertar Facultad

Figura 27. Diagrama de Actividades Insertar Programa

Figura 28 Diagrama de Actividades Insertar Campo de Formación

Figura 29. Diagrama de Actividades Insertar Área

Figura 30. Diagrama de Actividades Insertar Subárea

Figura 31. Diagrama de Actividades Registrar Usuario

Figura 32. Diagrama de Actividades Modificar Examen

Figura 33. Diagrama de Actividades Modificar contraseña

Figura 34. Diagrama de Actividades Realizar Examen

Figura 35. Diagrama de Actividades Mostrar Ayuda

Figura 36. Diagrama de Actividades Insertar Pregunta

Figura 37. Diagrama de Clases

Figura 38 Modelo Entidad Relación.